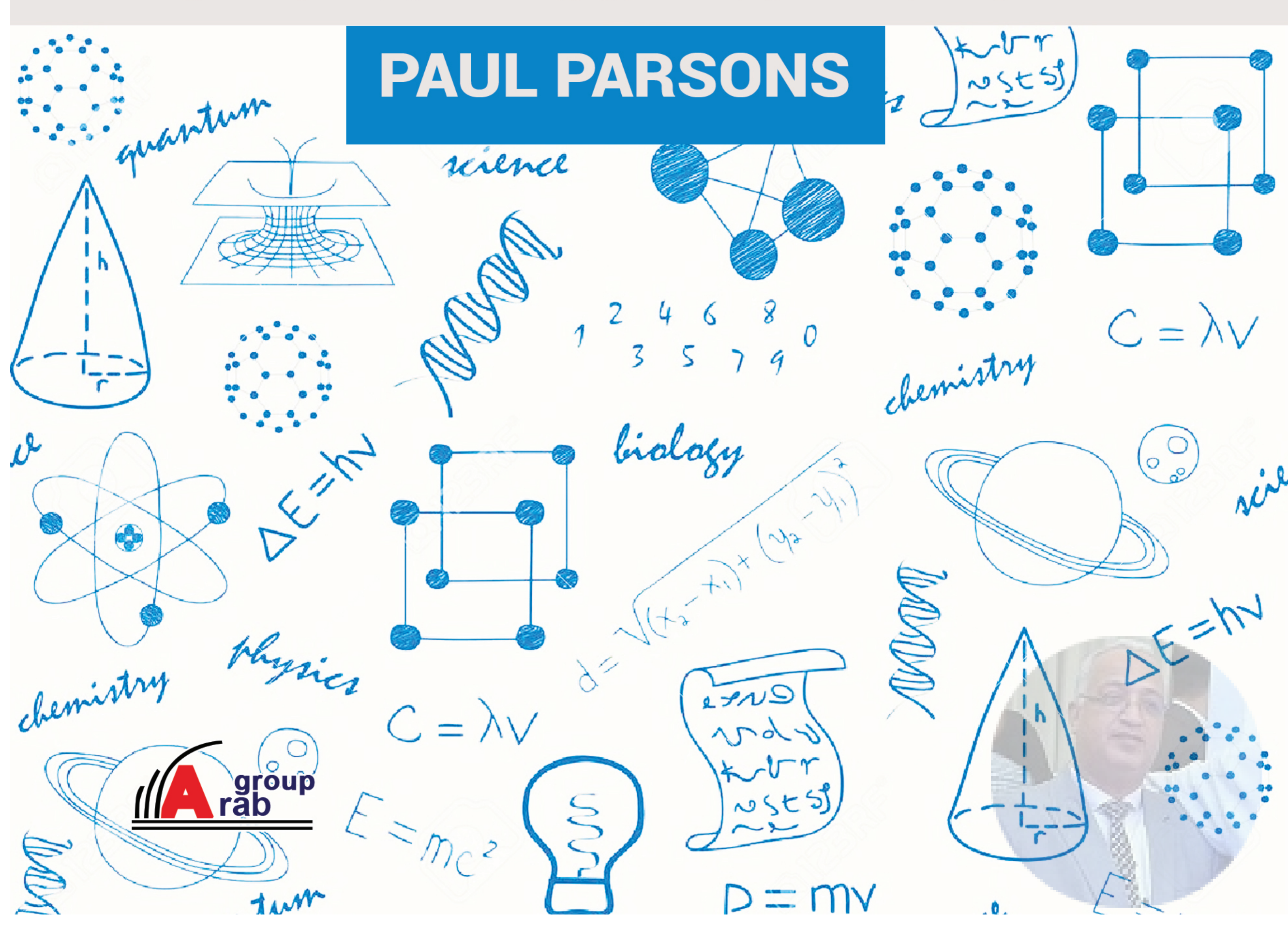
SCIENCE 1001

فكرة عن العلوم

الصحة والطب –العلوم التطبيقية -العلوم الاجتماعية

PAUL PARSONS



1001 فكرة في العلوم

الصحة والطب / العلوم التطبيقية/

العلوم الاجتماعية



English Edition Copyrights

Quercus
Carmelite House
50 Victoria Embankment, London EC4Y 0DZ
First published in 2010

حقوق الطبعة الإنجليزية

حقوق الطبعة العربية

عنوان الكتاب: 1001 فكرة في العلوم
الصحة والطب / العلوم الاجتماعية / العلوم التطبيقية

تأليف: Paul Parsons
ترجمة: هناء محمد محمد
مراجعة: فايز ميلاد
الطبعة الأولى
سنة النشر: 2018
الناشر: المجموعة العربية للتدريب والنشر
8 أ شارع أحمد فخري - مدينة نصر -
القاهرة - مصر




تليفون: 23490242 (00202)
فاكس: 23490419 (00202)
الموقع الإلكتروني www. arabgroup.net.eg
E-mail: info@arabgroup.net.eg
E-mail: elarabgroup@yahoo.com

بارسونس، بول
1001 فكرة في العلوم: الصحة والطب / العلوم الاجتماعية / العلوم التطبيقية
تأليف: Paul Parsons،
ترجمة: هناء محمد محمد
المجموعة العربية للتدريب والنشر،
القاهرة - 2018 - ط1
206 ص: 24x17 سم.
الترقيم الدولي: 5- 108-722-977-978
1- العلوم 2- الصحة
3- الطب 4- العلوم التطبيقية
أ- محمد، هناء محمد (مترجم)
ب- ميلاد، فايز (مراجع)
ج- العنوان
ديوي: 500
رقم الإيداع: 2018/22733

تنويه هام:

إن مادة هذا الكتاب والأفكار المطروحة به تعبر فقط عن رأي المؤلف - ولا تعبر بالضرورة عن رأي الناشر الذي لا يتحمل أي مسئولية قانونية فيما يخص محتوى الكتاب أو عدم وفائه باحتياجات القارئ أو أي نتائج مترتبة على قراءة أو استخدام هذا الكتاب.

"تمت ترجمة هذا الكتاب بمساعدة
صندوق منحة معرض الشارقة الدولي للكتاب
للترجمة والحقوق"



1001 فكرة في العلـوم

الصحة والطب / العلوم الاجتماعية / العلوم التطبيقية

تأليف

Paul Parsons

ترجمة

هناء محمد محمد

مراجعة

فايز ميــلاد

خبير مناهج العلوم بمركز تطوير المناهج

الناشر

المجموعة العربية للتدريب والنشر



2018





المحتويات



مقدمة

يطرح العلم أسئلة جوهرية بشأن ماهية العالم، لماذا يوجد على ما هو عليه، وقد قدمت أعظم العقول العلمية في العالم الكثير من الإجابات على مدار التاريخ. ونتيجة للعلم الذي نعرفه الآن، فقد بدأ الكون قبل نحو 13.7 مليار سنة في حيث كرة من اللهب فائقة الحرارة المعروفة باسم الانفجار الكبير. ونتيجة للعلم الذي نعرفه، فإن جميع الكائنات الحية في العالم لها رمز للمخطط البيولوجي الخاص بها على جزيء كيميائي يعرف باسم الحمض النووي الريبي المنزوع الأوكسچين (RNA)، والذي يعد بمثابة الوسيلة التي نمرر من خلالها الصفات والخصائص الخاصة بنا وصولاً إلى نسلنا. ونتيجة للعلم الذي نعرفه أيضًا أيضًا فإن الزواحف كبيرة الحجم كانت تحكم كوكبنا فيما مضي، وفي يوم واحد منذ 65 مليون سنة تمت إبادتهم بسبب تأثير المذنب الضخم أو الكويكب مع الأرض. وكذلك بسبب العلم فإن لدينا في منازلنا أجهزة الحاسوب والتي هي أقوى من أسرع الحواسيب فائقة القدرة التي كانت موجودة منذ عشر سنوات فقط.

ويشمل العلم ربما أكبر مجالات النشاط الفكري الإنساني، لكن عندما يتعلق الأمر بتقسيم التقدم العلمي المُحرز خلال الخمسة آلاف عام الماضية إلى 1001 قطعة في حجم القضمة الواحدة، يظهر العلم وكأنه ضئيلٌ جدًا وفي حالةٍ يُرثى لها، وكأن العلم أصبح يتقدم مرة واحدة كل خمس سنوات، ولكن في حجم فصلٍ واحد من هذا الكتاب، دعونا نقول أن هذه هي ضريبة العصور المظلمة الخالية من الاكتشافات العلمية، ولكن في وسط هذا الظلام الدامس تأتي شُعلة من النور والأمل؛ كما حدث عام 1996 عندما أصبح لدينا النعجة دوللي، وهي أول حيوان ثدي مُستنسخ في العالم آنذاك، ومع إدعاء وجود حياة على كوكب المريخ عندما عثروا على حشرة البق مُتحفرة داخل نيزك، وأيضًا عندما هزم حاسوب «ديب بلو - Deep blue» بطل العالم في الشطرنج آنذاك غاري كاسباروف (Garry Kasparov)

في الواقع، إذا تم ترتيب هذا الكتاب زمنيا، فمن المحتمل أني قد أرجعـه إلى منتـصف عـصر النهـضة. بدلا من ذلك ستجد الصفحات بداخلة منظمة حسب الموضوع. لقد اتخذت العلم الحديث كما نفهمـه في الوقت الراهن وقسمته إلى عشرة أقسام رئيسة: الفيزياء, الكيميـاء, علـم الأحيـاء, الأرض, الفـضاء, الـصحة والطب, العلوم الاجتماعية, المعرفة والمعلومات والحوسبة, العلم التطبيقي, والمستقبل. ثم تم تقـسيم كـل من هذه الفئات مرة أخرى إلى أقسام فرعية على منـاطق الموضـوع الرئيـسة، وداخـل كـل منهـا سـتجد في المتوسط حوالي اثني عشر مقالا لتغطية هذا الموضـوع بالـذات. لـذلك، فـإن للفيزيـاء أقـسامًا فرعيـة عـن الحرارة، والنسبية ونظرية الكم، وذلك على سبيل المثال لا الحصر. وعـلى سـبيل المثـال، ففـي نظريـة الكـم هناك مقالات على الأفكار مثل هرة شرويد ينجر، ومبدأ عدم اليقين، وتفسير العديد من العوالم.

وقد كان هدفي كمؤلف هو الجمع بين اتساع كتاب مرجعي - على سـبيل المثـال، الموسـوعة العلميـة - وإمكانية الوصول والشعور بالمتعة التي تحصل عليها من قطعة من الكتابة العلمية الشهيرة. وكان هذا هو المبدأ الموجه لي في تحويل ما كان من السهل أن يكون "العلوم 1001" إلى ما لديك هنا. ولقد قمت بإخراج كل ما هو مبهم وغامض من الموضوعات التي لا يحتاجها القـارئ العـادي ولا يهـتم بهـا. وقمـت بتلخـيص وإيجاز وتوضيح ما تبقى للوصول إلى ما أتمني أن يكون في التوازن النهائي بين المقروئية والشمولية.

تتم كتابة المقالات باللغة الإنجليزية الواضحة والموجزة. وغالبا ما تكون مكتفية ذاتيا، ولكـن عنـدما لا تكون كذلك فإنه يوجد إشارات إلى مقالات أخرى التي أما تكون مساعدة على الفهم أو تقدم مزيد مـن المعلومات. إذا لم تكن متأكدا من القسم الفرعي للمقال الذي تبحث عنه، فإن هناك فهرسًا شاملاً لإرشادك مباشرة إليه، وفي الوقت نفسه, فإن الأقسام الفرعية نفسها مكتوبة بأكبر قدر ممكن من الاسـتمرارية، لـذلك إذا كنت بعد استعراض شامل لنظرية الكم، سيعمل هذا القسم الفرعي للفيزياء كمقالة يمكن قراءتهـا مـن البداية إلى النهاية.

العلوم 1001 هو كتاب كبير حول موضوع أكبر. أتمني لك الاستمتاع به.

بول پارسونز (Paul Parsons)

باث، إنجلترا، فبراير





الصحة والطب

ببساطة، الطب هو علم العلاج. وكانت الأساليب البدائية من الممارسة الطبية، سمة مميزة للعديد من الحضارات القديمة، بما فيها الحضارة الصينية والمصرية والهندية، إلا أننا ندين بجزيل الامتنان إلى الأيادي الشافية الإغريقية - ليس بالضرورة بسبب معرفتهم، لكن بسبب المنهجية التي شجعوها علماء الفيزياء الإغريق مثل أبقراط الذي يشار إليه عامة باسم أبوالطب، وجالين الذي وضع أساس المنهج العلمي للرعاية الطبية الذي فيه توصف الأدوية بناءً على أدلة بدلا من الوصفات الشعبية والخرافات، كما أن الإغريق هم الذين قدموا قسم أبقراط، وهو تعهد بممارسة مهنة الطب ممارسة أخلاقية والذي لا زال الأطباء الجدد يقسمونه إلى اليوم.



في الوقت الحاضر، الثورة الچينية التي سيطرت على علم الأحياء في القرن العشرين تثبت وجودها المحسوس في عالم الطب عن طريق العديد من العلاجات الواعدة لعلاج الأمراض الفتاكة بما فيها: السرطان والإيدز بناءً على العلاجات الچينية التي تعيد برمجة أو تفسير الحمض النووي للمريض.



الجسم البشري

التشريح البشري

التشريح هو دراسة بنية وتصميم الأعضاء التي يتكون منها الكائن الحي. وينقسم التشريح البشري إلى عدة مجالات: التشريح السطحي الذي يهتم بتصميم السمات السطحية والبنية الخارجية مثل: الذراعين والساقين والرأس والأعضاء. أما التشريح الداخلي ينقسم إلى أجهزة معينة في الجسم، ومنها على سبيل المثال: الجهاز الهضمي، والجهاز العظمي والجهاز المناعي. وتُعرف دراسة الأعضاء على النطاق الأوسع باسم التشريح الظاهري، وعلى النقيض من هذا النطاق نجد التشريح المجهري الذي ينقسم إلى مجالات أخرى مثل علم الخلايا (تشريح الخلية) وعلم الأنسجة (تشريح الأنسجة).

علم وظائف الأعضاء البشرية

يختص علم وظائف الأعضاء البشرية بالأعضاء والمكونات الأخرى لجسم الإنسان، مع التأكيد على الوظائف التي يؤديها كل منها مثل: التنفس، والدورة الدموية والهضم والإفراز، والعديد من هذه الوظائف متداخل، فعلى سبيل المثال يساهم كل من القلب والرئتين في الجهاز الدوري والجهاز التنفسي. الذي يعمل على توزيع الأكسجين حول الجسم، وتعمل أجهزة الجسم المختلفة عملا متكاملا، كما أن أجهزة الاتصال مثل الهورمونات والجهاز العصبي تلعب دور الوسيط في التفاعلات بين هذه الأجهزة.

تعد دراسة وظائف الأعضاء البشرية من أقدم العلوم الطبية حيث يرجع تاريخها إلى عصر الفيلسوف الإغريقي أبو قراط في القرن الخامس قبل الميلاد، وقد انطلقت في القرن التاسع عشر تزامنًا مع تطور نظرية علم الأحياء الخلوي الذي مكن العلماء من فهم وظائف الجسم البشري.

القلب

تقع آلية عمل القلب والأوعية الدموية المسئولة عن ضخ الدم حول الجسم تحت مجال الدراسة السريرية المعروفة باسم طب الأمراض القلبية.

والقلب هو عبارة عن عقدة عضلية تنبسط وتنقبض لتؤدي دورها كمضخة تعمل على الإبقاء على حركة الدم، وهو في الحقيقة مقسم إلى مضختين منفصلتين: نصف القلب- البطين الأيمن والأذين الأيسر- الذي يدفع الجهاز الدوري الذي هو عبارة عن شبكة من الأوعية الدموية التي تحمل الدم خلال الرئتين من أجل تزويدها بالأكسچين، ثم يدخل هذا الدم المزود توًا بالأكسچين إلى مضخة القلب الثانية- البطين الأيمن والأذين الأيسر- التي تدفع الدم خلال جهاز الدورة الدموية الذي يحمل الدم إلى جميع أجزاء الجسم. وتنقسم الأوعية الدموية بدورها إلى: أوعية تحمل الدم من القلب وهي الشرايين، وأوعية أخرى تعيد الدم إلى القلب وهي الأوردة. تحتوي الدورة الدموية لجسم الإنسان على حوالي 96000 كم (59650 ميل) من الأوعية الدموية المذهلة، وهي مسافة تماثل المسافة المقطوعة في الدوران حول الأرض مرتين.

الدم

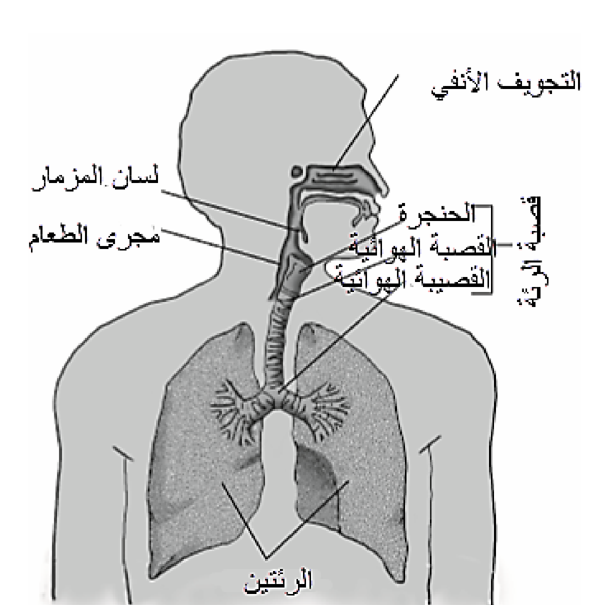
الدم هو سائل نسيجي يضخه القلب من خلال نظام الدورة الدموية ويحمل الأكسچين والعناصر الغذائية، والرسائل الكيميائية المعروفة باسم الهورمونات حول الجسم بالإضافة إلى التخلص من النفايات. وتعرف الدراسة الطبية للدم باسم علم أمراض الدم.

يتكون الدم من أربعة مكونات رئيسة، وهي: خلايا الدم الحمراء المعروفة باسم كرات

الدم الحمراء ووظيفتها حمل الأكسچين إلى جميع أجزاء الجسم- عندما يمر الدم بالرئتين يقوم بروتين موجود في الخلية ويطلق عليه اسم الهيموجلوبين بالارتباط بالأكسچين الذي جمعته أنسجة الرئتين.

وخلايا الدم البيضاء المعروفة أيضًا باسم كرات الدم البيضاء وهي جزء من الجهاز المناعي الذي يساعد الجسم على مقاومة العدوى. أما المكون الثالث من مكونات الدم فهو الصفائح الدموية أو " thrombocytes"، وهي تلعب دورًا مهمًا في تجلط الدم- وهو شيء أساسي في عملية التئام الجروح. والمكون الأخير من مكونات الدم هو البلازما وهو المكون السائل الذي تسبح فيه الخلايا. يتم تصنيع خلايا الدم في النخاع الموجود بالعظام، ويحتوي المليمتر المكعب الواحد من الدم البشري على حوالي خمسة ملايين خلية دم حمراء، ومن أربعة آلاف إلى عشرة آلاف خلية دم بيضاء، ومن مائة وخمسين ألفًا إلى أربعمائة ألف صفيحة دموية.

الرئتان



جميع الحيوانات التي تتنفس الهواء تستخدم الرئتين لاستخلاص الأكسچين من الهواء ونقله إلى الدم- والعكس؛ أي التخلص من ثاني أكسيد الكربون وطرده إلى الجو مرة أخرى. وتستخدم خلايا الجسم الأكسچين من أجل التنفس الهوائي- عملية تحويل المواد الغذائية إلى طاقة.

لدى البشر رئتان تقعان في الصدر- التجويف الرئيسي الموجود في القفص الصدري وهما عبارة عن غشاء تتبادل الغازات من خلاله.

المساحة الكلية لهذا الغشاء تساوي حوالي 70 كيلو متر مربعة- يساوي تقريبًا مساحة

ملعب تنس- ولكنه مطوي ليكون عضوًا مضغوطًا.

يدخل الهواء من خلال القصبة الهوائية؛ لأن مساري الهواء والطعام في الثدييات يتداخلان فإن القصبة الهوائية تغلق بواسطة نسيج ضام يسمى لسان المزمار عند ابتلاع الطعام لمنع الاختناق.

يتم التحكم في التنفس عن طريق العضلات الموجودة حول الرئتين والتي تنقبض وتنبسط لإخراج الغاز وسحبه، وتسمى الدراسة السريرية للرئتين ومسالك الهواء باسم الأمراض الرئوية.

الجهاز الحركي

الجهاز الحركي البشري، الذي يربط بين العضلات والعظام معًا لتنتج الحركة التي يقوم بها الكائن والذي يعطي الجسم صلابته، لا يتكون فقط من عظام وعضلات بل يحتوي أيضًا على أربطة وغضاريف تربط العظام معًا بالإضافة إلى الأوتار التي تربط العضلات بالعظام. العضلات هي حزم ليفية من خلايا قادرة على الانكماش استجابةً لنبضات عصبية، ولهذه العضلات ثلاثة أنواع: العضلات الإرادية وهي تلك التي تتحرك استجابة لإشارة إدراكية صادرة من الدماغ- المشي مثلا أو استخدام الذراعين يتضمن عضلات إرادية. والعضلات اللا إرادية هي ما يقوي طاقة الأعضاء الداخلية مثل خلط الطعام خلال الجهاز الهضمي، وهي عملية تحدث لا إراديًا، وأخيرًا عضلة القلب التي هو نوع خاص من النسيج العضلي الموجود في القلب.

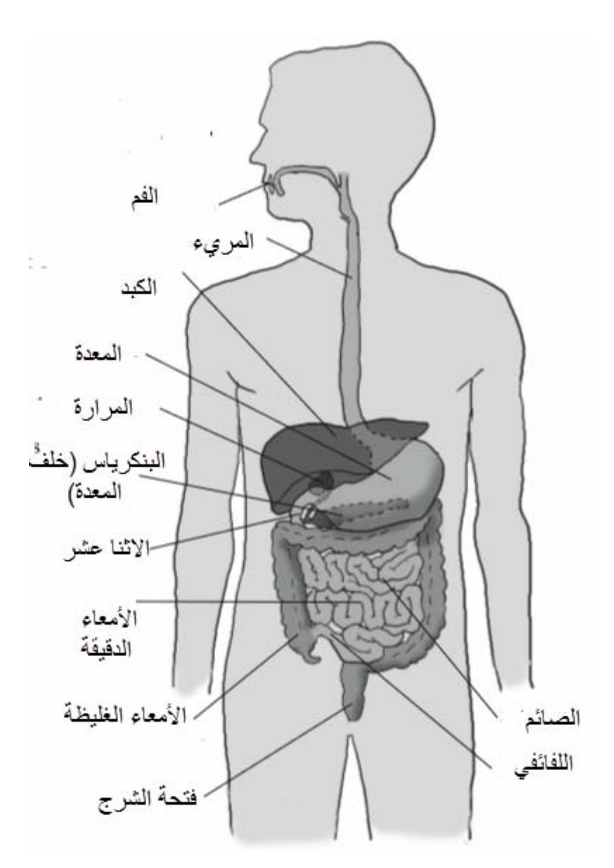
أما العظام من ناحية أخرى فتتكون من سقالات مصنوعة من ألياف بروتين الكولاچين التي الهيكلية المعادن مثل فوسفات الكالسيوم (الذي يعطي الصلابة) والخلايا العظمية التي تنظم الكيمياء الحيوية وكذلك سلوك البنية العيكلية لجسم الإنسان.

الجهاز الهضمي

تعرف سلسلة الأعضاء المسئولة عن الهضم وامتصاص الطعام التي وجدت في الثدييات باسم الجهاز الهضمي.



يدخل الطعام إلى الجهاز الهضمي عن طريق الفم، ثم يمر إلى المريء وهو ممر يقود إلى المعدة تختلط فيه العصارات الهضمية الحمضية مع الطعام عن طريق انقباض عضلت المعدة، ثم يخرج الطعام من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة التي تعتبر بمثابة محطة توليد الكهرباء للجهاز الهضمي البشري- فيها يتحول الطعام إلى عناصر غذائية من خلال من إنزيمات الهضم.



وتنقسم الأمعاء الدقيقة إلى ثلاثة أجزاء: الأمعاء الاثني عشر، والصائم، واللفائفي، ثم بعد ذلك تتحرك الكتلة المتبقية إلى الأمعاء الغليظة التي تزيل الماء قدر المستطاع قبل أن تصل الكتلة إلى فتحة الشرج للإخراج. الأعضاء الأخرى مثل الكبد والبنكرياس- تساهم في الجهاز الهضمي عن طريق إفراز إنزيمات هضم أكثر. يصل طول الجهاز الهضمي من الفم إلى فتحة الشرج في الإنسان البالغ حتى تسعة أمتار (30 قدم)، ويطلق على الأطباء المختصين في علاج حالات الجهاز الهضم اسم أطباء الجهاز الهضمي.

الكبد

يعتبر الكبد - إلى جانب القلب والرئتين والكليتين - من الأعضاء الأساسية في الجسم حيث إنه يلعب دورًا رئيسا في الجهاز الهضمي عن طريق إنتاج المواد الكيميائية اللازمة لهضم الطعام- مثل العصارة الصفراوية الهاضمة للدهون التي تخزن بشكل مؤقت في

المرارة وتدخل إلى الجهاز الهضمي عند الأمعاء الإثني عشر عند قمة الأمعاء الدقيقة، ويشارك الكبد في إزالة السموم من الدم (مثل الكحول)، كما إنه جنبًا مع جنب مع العضلا يخزن الجليكوجين- وهي مادة كيميائية يستخدمها الجسم كمخزون طاقة قصير المدى. ويطلق على دراسة أمراض الكبد اسم طب الكبد.

الجلد

يعرف من الناحية العلمية باسم الجهاز الغلافي- وهو الجلد الذي يغطي السطح الخارجي للجسم بالإضافة إلى الشعر والأظافر، وتسمى الدراسة السريرية للجلد باسم علم الأمراض الجلدية.

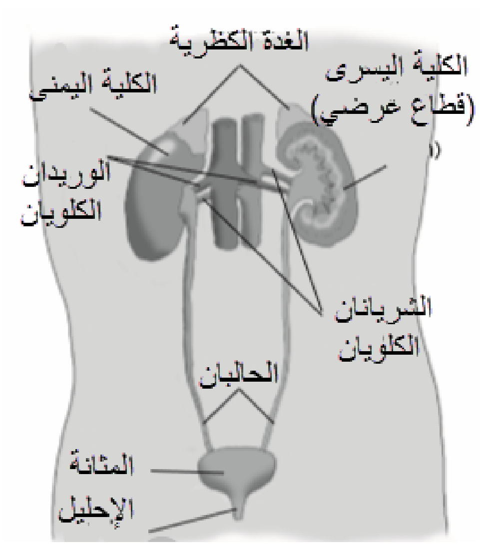
الطبقة الخارجية من الجسم يطلق عليها البشرة، وهي مكونة من خلايا تعرف باسم الخلايا الظهارية والتي تشكل الطبقة الوقائية لمعظم الأعضاء الداخلية والقنوات داخل الجسم. تحت طبقة البشرة توجد الطبقة الأدمة وهي طبقة مصنوعة من الكولاجين وبعض البروتينات الأخرى. أما الطبقة الداخلية تحت الجلدية وهي تتكون بشكل أساسي من الدهون بينما في الوقت نفسه يتكون الشعر والأظافر من بروتين قوي يسمى الكيراتين.

يلعب الجلد دورًا مهمًا في حماية الجسم من الإصابات والعدوى وفي الاحتفاظ بالماء كما إنه يلعب دور الوسيط في تفاعلات الجسم مع البيئة المحيطة؛ لاحتوائه على مستقبلات عصبية تسبب الإحساس باللمس، والألم والحرارة. كما يلعب دورًا مهمًا أيضًا في التوازن الداخلي، فهو يساعد على تنظيم حرارة الجسم من خلال الغدد العرقية الموجودة في النسيج تحت الجلدي والتي توصل الرطوبة إلى السطح من خلال قنوات تسمى المسام.

الجهاز البولي

إخراج البقايا الكيميائية الناتجة من عملية التمثيل الغذائي يكون عن طريق الجهاز البولي، وأعضاؤه الرئيسة هي الكليتان اللتان تنقيان الدم من السموم - وهي في الأساس اليوريا (ناتج جانبي من تكسير البروتين)، وحمض اليوريك (الذي ينتج من تكسير الأحماض النووية)، كما أنهما تشاركان في حفظ التوازن الداخلي عن طريق تنظيم ضغط الدم،

وحامضية ومستويات من السائل المتحلل بالكهرباء كما تشاركان أيضًا إفراز الهورمونات مثل الإريثروبويتين (مكون الكرات الحمراء) الذي ينظم إنتاج كرات الدم الحمراء. تنتقل بقايا السوائل من الكليتين خلال أنبوب يسمى الحالب ثم إلى المثانة، حيث تخزن قبل إخراجها عن طريق مجرى البول.



هناك كليتان في الجسم البشري تقعان في اتجاه خلف تجويف المعدة، وتسمى دراسة وظائف الكلى باسم علم وظائف الكلى بينما تسمى الدراسة السريرية لأمراض الكلى باسم طب الكُلى، الدراسة السريرية للجهاز البولي كله يسمى المسالك البولية.

جهاز المناعة

جهاز المناعة هو شبكة معقدة من العمليات خلال الجسم والتي تعمل ردًا لوجود عدوى - عادة على صورة ڤيروس أو بكتيريا.

إحدى الآليات الأساسية للرد المناعي هي إنتاج الأجسام المضادة عن طريق خلايا الدم البيضاء المعروفة باسم الخلايا الليمفاوية.

والأجسام المضادة هي بروتينات تلتصق بالخلية الغازية- المعروفة باسم المضادات أو مولدات الضد- وتعادلها، إلا إنه ليس هناك أجسام مضادة عامة تتعامل مع كل شيء بل لابد من أن تكون مصممة خصيصًا لكل مضاد ويتم ذلك من خلال الخلايا الليمفاوية المعروفة باسم الخلايا (B) التي تتعرف البناء السطحي لمضاد معين، فتتمكن بمساعدة خلايا ليمفاوية أخرى تسمى خلايا (T) المساعدة من إنتاج سيل من الأجسام المضادة المهيأة للبحث عن المضادات الغازية وتدميرها.

بمجرد تدمير العدوى تعود مستويات الأجسام المضادة إلى طبيعتها إلا أن الخلايا المناعية تحتفظ ببعض الذاكرة فيما يتعلق بالمضاد بحيث يكون رد الخلايا المناعية أسرع في حالة

معاودة هجوم نفس العدوى وهذا ما يعرف باسم المناعة المكتسبة.

يمكن لبعض الأمراض أن تجعل الجهاز المناعي ضد الجسم- مما يتسبب في قيام الأجسام المضادة بمهاجمة خلايا الجسم السليمة، وتسمى هذه الأمراض باسم أمراض المناعة الذاتية ومنها الذئبة والتهاب المفاصل الروماتويدي.

الجهاز التناسلي

تُعرف مجموعة الأعضاء التي تتعامل مع إنتاج خلايا الأمشاج، ومع آليات الاتصال الجنسي، وحمل النسل حتى الولادة باسم الجهاز التناسلي. يتكون الجهاز التناسلي للإناث من: المبيضين، وقناتي فالوب والرحم بالإضافة إلى المهبل وعنق الرحم، أما في الذكور فالأعضاء التناسلية هي: القضيب، والخصيتان، وقنوات الحيوانات المنوية التي تربط بينهم. وهناك عدد من وظائف الجسم الأخرى التي يمكن اعتبارها مساهامات غير مباشرة في الجهاز التناسلي مثل الهورمونات التي ينتجها نظام الغدد الصماء، وتوليد الفيرمونات- وهي روائح كيميائية يعتقد أنها تعزز الشهوة الجنسية نحو الطرف الآخر.

يطلق على العلاج الطبي لاضطرابات الجهاز التناسلي للإناث اسم أمراض النساء، أما العلاج الطبي لاضطرابات الجهاز التناسلي للذكور اسم الذكورة، وغالبًا يتم تصنيف أمراض، النساء مع الرعاية السريرية للمرأة الحامل-"التوليد".

علم الأعصاب

تُعرف دراسة الجهاز العصبي باسم علم الأعصاب، ويشمل هذا الجهاز شبكة الألياف العصبية التي تشق طريقها خلال الجسم كله والتي تنقل الحواس، مثل اللمس والتذوق والشم والبصر والصوت، وتحمل الإشارات الكهربية التي تقوم بإثارة عضلاتنا للعمل، كما إنه يشتمل على الدماغ نفسه- كتلة مركزية من الخلايا العصبية التي تسمى العصبون (الخلية العصبية)، وهي التي تنسق وظائف الجسم وأنشطته وتعمل كوحدة معالجة مركزية، وهي مأوى لأفكارنا ومشاعرنا ووعينا.

تمتلك العصبونات القدرة على التواصل مع العصبونات الأخرى خلال بوابات تسمى

نقاط الاشتباك العصبي. وتمتد بنية بعض العصبونات لتشمل ما يسمى بمحور الخلية والذي يمكن الخلايا العصبية الأخرى من تكوين اتصالات كهربية مما يسمح ببناء شبكات أكثر تعقيدًا. والجهاز العصبي المحيطي، ويقصد به كتلة الأعصاب المنتشرة خلال معظم الجسم وتتكون من حزم رفيعة من المحاور العصبية، ومن ناحية أخرى هناك الجهاز العصبي المركزي الذي يتكون من عصبونات ويشمل الأبنية الرئيسة للدماغ والحبل الشوكي.

الرعاية الطبية

العلاج الطبيعي

العلاج الطبيعي هو أحد فروع الرعاية الطبية التي تختص بتحسين واستعادة وظائف الجسم- عادة بعد التعرض لإصابة، أو مرض أو الضعف المرتبط بتقدم السن- للوصول بجودة الحياة إلى أقصى مستوياتها. غالبًا يتضمن العلاج الطبيعي علاج اضطرابات الجهاز الحركي عن طريق الاستخدام اليدوي للعضلات والعظام والمفاصل-جنبًا إلى جنب مع أنظمة التمرينات الروتينية - بهدف تحسين القدرة على الحركة، وُيعرف ذلك باسم العلاج الطبيعي للعظام، لكن تقنيات العلاج الطبيعي تستخدم أيضًا لمعالجة حالات القلب والرئتين والجهاز العصبي - حيث أن هذه التقنيات فعالة في تخفيف أعراض الأمراض العصبية مثل الشلل الدماغي والتصلب المتعدد المراحل، ويمكن تطبيق العلاج الطبيعي حتى في المشكلات الجلدية- خاصة إعادة التأهيل بعد الحروق. العلاج الطبيعي- على عكس الأشكال الأخرى من العلاجات اليدوية (البديلة) مثل تقويم العمود الفقري، وتقويم العظام المنتمية للطب التكميلي- هو أحد فروع التيار الرئيسي للعلوم الطبية.

طب الأطفال

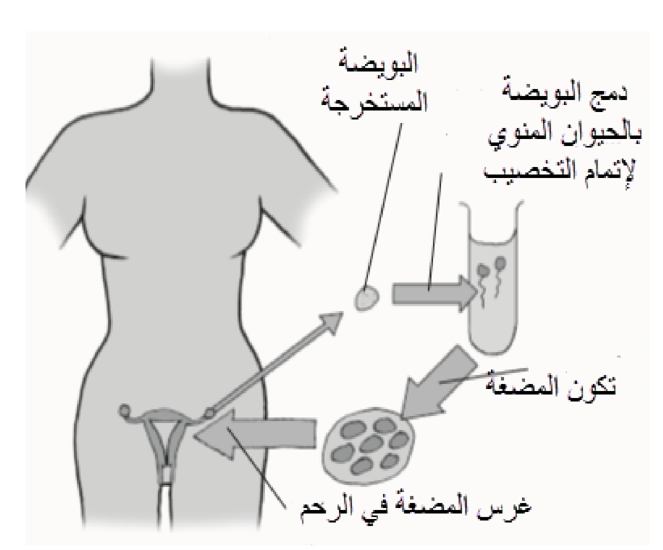
يُعرف المجال الطبي الذي يتعامل مع علاج إصابات وأمراض الأطفال (حتى سن الثامنة عشر في المملكة المتحدة، وحتى سن الحادية والعشرين في الولايات المتحدة الأمريكية) باسم طب الأطفال، ويطلق على ممارسيه اسم أطباء الأطفال، وهو نظام متخصص بسبب الاختلافات الفيزيائية بين البالغين والأطفال ونطاقات الأمراض المختلفة التي يكون

الأطفال عرضة لها. غالبًا يتواجد أطباء الأطفال عند حالات الولادة القيصرية، وحالات الولادة شديدة الخطورة.

عام 1802م افتتحت أول مستشفى أطفال في باريس ولا تزال مفتوحة إلى اليوم. في وقت لاحق في القرن التاسع عشر اتبعت دول أخرى هذا النهج فجاء افتتاح مستشفى جريت أورموند ستريت بلندن عام 1855م، ومستشفى الأطفال بفلادليفيا في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1855.

الخصوبة

علاج الخصوبة هو فرع من فروع الطب يسعى إلى مساعدة الزوجين على الإنجاب، وهناك العديد من العوامل التي قد تتسبب في حدوث مشاكل في الخصوبة للرجل والمرة على حد سواء. من الأسباب الشائعة بين النساء صعوبة التبويض وهو عملية يتم فيها



إيداع البويضة في الرحم، وتلف قناتي فالوب الذي قد يتسبب في بقاء البويضة فيهما(والتي يحتمل أن تُخصب وتنمو- وهي حالة خطيرة تسمى الحمل خارج الرحم)، أو ببساطة عامل السن؛ حيث أن خصوبة المرأة تقل كثيرًا بعد سن الخامسة والثلاثين. أما السبب الرئيسي لدى الرجال هو قلة عدد الحيوانات المنوية(قلة النطاف).

هناك عدد من وسائل العلاج المتوفرة للمرأة تحفز عملية التبويض، لكن ليس هناك أدوية تعالج قلة النطاف بكفاءة. في هذه الحالة يكون من ضمن الاختيارات التلقيح الصناعي وهو يتضمن استخراج البويضة من الأنثى، ثم تخصيبها يدويًا بحيوان منوي من الذكر،

ثم يعاد وضع الجنين الناتج في الرحم مرة أخرى ويبقى مدة الحمل. تشير الدراسات حول فعالية التلقيح الصناعي حول العالم إلى أن معدلات نجاحها تتراوح بين 20%، و40%

طب الشيخوخة

على الطرف الآخر من مجال طب الأطفال هناك طب الشيخوخة- وهو رعاية كبار السن، وهو يتضمن علاج الأمراض المتعلقة بتقدم العمر بالإضافة إلى الرعاية المتخصصة المطلوبة للتعامل مع تغيرات وظائف الجسم التي تنتج عن ذلك. تزداد صعوبة مهمة طبيب الشيخوخة- بسبب أن المرضى المسنين قد يعانون من مجموعة من الأمراض في الوقت ذاته، ومعالجتها معًا يؤدي إلى خطر التأثيرات تلدتمبيو التي تنتج من التفاعلات بين الأدوية المختلفة مما يعني أن في بعض الحالات يجب أن توضع أولويات لعلاج الأمراض الأكثر إضعافًا للمريض.

ومن المشكلات الشائعة التي تحدث هي عدم قدرة كبار السن على الحركة، وسلس البول، وتلف القدرات الذهنية وخاصة الذاكرة.

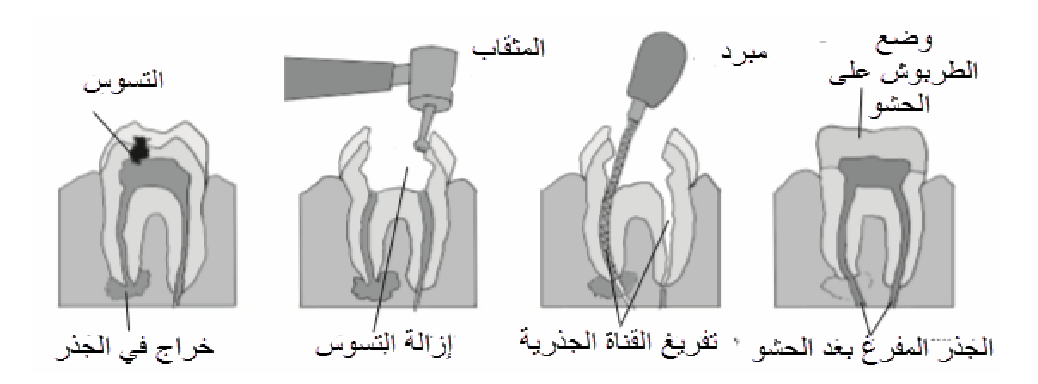
مع استمرار أنماط الحياة الصحية وتحسن الرعاية الطبية في رفع متوسط العمر، ازدادت أهمية رعاية المسنين. عام 1900 كان عدد المسنين الأمريكيين المتخطين سن الخامسة والستين فأكثر 3.1 (حوالي 4%) وبحلول عام 2030 يتوقع أن تندرج نسبة 20% من الأمريكيين الأحياء تحت هذه الفئة العمرية. في المملكة المتحدة، كشفت الإحصائيات التي نشرها مكتب الإحصاءات القومية عام 2008 عن أن عدد كبار السن الذين يبلغ عمرهم الخامسة والستين أكثر من عدد الأطفال تحت 16.

طب الأسنان

يعني طب الأسنان بالرعاية الطبية للأسنان واللثة واللسان والتجويف الداخلي للفم، ومعظم الأعمال المتعلقة بالأسنان تكون وقائية وتطبق من خلال الفحص الدوري والتنظيف، لكن من وقت إلى آخر يحتاج أطباء الأسنان إلى عمل جراحات، وأكثر هذه الجراحات شيوعًا هو حشو تسوس الأسنان- التجاويف الناتجة من تلف الأسنان.

ينتج التسوس من بكتريا في الفم تتغذى على السكريات في الطعام ثم تفرز حمضًا يتسبب في تآكل مينا الأسنان، وترك هذا التسوس بلا علاج يؤدي إلى وصول هذا التآكل إلى اللب الناعم في عصب السن مما يؤدي إلى موتها. يقوم أطباء الأسنان بالحفر للتخلص من المادة المتعفنة في الأسنان، ثم يقوم بحشو هذا التجويف أما بسبيكة معدنية تسمى"الملغم" أو بمركبات راتنجية.

هناك عمليات سنية أخرى أكثر تضمينًا مثل: وضع الطربوش (غطاء اصطناعي بالكامل يركب أعلى السن)، وجراحات قناة الجذر(التي يتم فيها الحفر لاستخراج لب السن ثم وضع حشوة)، وخلع الأسنان المسببة للألم.



طب الأذن والحنجرة

يعالج الأطباء المتخصصون في مجال طب الأذن والحنجرة الإضطرابات الطبية الحادثة للأذن، والأنف، والحنجرة، ويوسع بعض هؤلاء المختصون مجال اختصاصهم فيعالجون الإضطرابات العامة للرأس والعنق. من الأمراض التي تصيب الأذن: التهاب الأذن- وهو التهاب القناة السمعية، بالإضافة إلى فقدان السمع والدوار الناتج عن اضطرابات سوائل الأذن الداخلية التي تساهم في إحساسنا بالتوازن.

أما الأمراض الأنفية فمنها: التهاب الأنف الذي يتسبب في الرشح المستمر للأنف ردًا على التهاب الأغشية المخاطية داخل الأنف، وكذلك التهاب الجيوب الأنفية الذي هو تضخم في تجاويف الجمجمة المؤدية إلى الأنف.

أما بالنسبة للحنجرة فإن أكثر أمراضها شيوعًا اضطرابات التهاب الحنجرة وهو التضخم الذي يصيب الحنجرة (صندوق الصوت)، وكذلك العقيدات- التضخمات التي تنشأ على الأحبال الصوتية داخل الحنجرة.

طب العيون

يطلق على التخصص السريري الذي يتعامل مع الأمراض والإضطرابات التي تصيب العين والأنسجة المحيطة بها اسم طب العيون. يعالج أطباء العيون الأمراض مثل: الجلوكوما أو المياه الزرقاء (تلف في العصب البصري)، والعدوى والإصابات التي تصيب القرنية (المقدمة الشفافة للعين)، وأمراض شبكية العين (المنطقة الحساسة للضوء داخل العين)، والمياه البيضاء التي تسبب عمى كلي أو جزئي وتنتج عند فساد البروتينات المكونة لعدسة العين- وهو عملية تشبه طبخ بيضة بيضاء- مما يحول العدسة إلى لون يشبه لون اللبن.

هناك ثلاث فئات أخرى لرعاية العيون: تقويم البصر، وهو يتعامل مع حركة العين والإضطرابات التي تحدث لقدرة العينين على العمل معًا، وقياس مدى البصر والذي يعني بفحوصات العيون وقياس حدة بصر المريض وتقديم وصفات للمساعدات التصحيحية، وهي غالبًا تكون أما عدسات لاصقة أو نظارات طبية تقوم الفئة الأخيرة من مختصي رعاية العين- وهم فنيون البصريات- بتركيبها.

طب الروماتيزم

طب الروماتيزم هو العلم السريري المختص بمعالجة اضطرابات المفاصل والأنسجة الضامة التي تربط العظام ببعضها -مثل الغضاريف والأربطة- والعضلات. يشار إلى هذه الأمراض مجتمعة باسم الروماتيزم، وهي أمراض ذاتية المناعة- يقوم فيها الجهاز المناعي عن طريق الخطأ باعتبار الأنسجة السليمة في الجسم مهاجم خارجي ويقوم بمهاجمتها.

ربما يكون أكثر أشكال الروماتيزم شيوعًا هو التهاب المفاصل الروماتويدي الذي يسببه تضخم الأنسجة الموجودة في المفاصل كنتيجة للاستجابة المناعية، وتبدأ أعراضه بالشعور

بعدم الراحة وتنتهي بالآلام وعدم القدرة على الحركة. يتم التعامل مع التهاب المفاصل الروماتويدي عرضيًا، وذلك باستخدام المسكنات لتخفيف الألم، والعقاقير المضادة للالتهابات لتخفيف التورم. وقد أبدى المرضى آراءهم في أن العلاج الطبيعي مفيد. حتى الآن لا يوجد علاج لهذا المرض.

الرعاية التلطيفية

تخفيف الأعراض التي يعانيها مرضى الأمراض الخطيرة هو أحد المجالات الطبية، ويعرف باسم الرعاية التلطيفية، وقد يعني تقديم الرعاية الطبية خلال الشهور الأخيرة لمرض مميت مثل: السرطان أو الإيدز، أو تقديم المساعدة بعيدة المدى للأمراض المزمنة لكنها لا تهدد حياة المريض. أن هدف الرعاية التلطيفية هو تخفيف الألم، والإجهاد، والغثيان وعدم القدرة على الحركة وذلك للتحسين من نوعية حياة المريض. عادة تقدم مؤسسات يطلق عليها اسم دور العجزة الرعاية التلطيفية للمرضى الميئوس من شفائهم، وإما أن تدار هذه الرعاية في مراكز إقامة متخصصة، أو للمرضى المقيمين في منازلهم. يكون مقدمو الرعاية التخفيفية في معظم الأحيان-فضلا عن تقديم الأدوية والعلاجات السريرية- مستشارين قادرين على مساعدة المرضى في التأقلم مع الإضطراب العاطفي.

العلاج الوظيفي

العلاج الوظيفي هو أحد فروع الرعاية الطبية، ويهدف إلى تحسين نوعية حياة المرضى من خلال الممارسات الوظيفية- التي تساعدهم على التغلب على الإعاقات الناجمة عن مرض أو إصابة أو تقدم السن لكي يتمكنوا من القيام بالأنشطة التي يحتاجونها من أجل حياة صحية ونشطة. ويعني هذا شيئين: إعطائهم الوسائل والطاقة الحركية للقيام بالوظائف، واختيار أنشطة علاجية لحالتهم الخاصة، على سبيل المثال: المريض الذي يتعلم التجول باستخدام الكرسي المتحرك يحتاج إلى تغييرات في بنية البيئة المحيطة مثل (توسيع المداخل، وتركيب المنحدرات)، بالإضافة إلى برنامج لممارسة التمارين البدنية لبناء قوة الذراعين والأكتاف. أما في حالة مريض آخر عانى من جلطة دماغية فقد يتم تشجيعه على المحاولة في الفنون أو الحرف كطريقة لإعادة بناء مهارات البراعة اليدوية لديه. وللعلاج الوظيفي

تاريخ طويل يرجع إلى القرن الأول قبل الميلاد وعلماء الفيزياء في اليونان القديمة.

طب الطوارئ

نقطة الاتصال الأولى للمرضى الذين يتم استقبالهم في المستشفى هي قسم الحوادث والطوارئ (A&E) أو حجرة الطوارئ. أي شخص تعرض لإصابة عرضية خطيرة أو باغته مرض شديد يعرض نفسه في قسم الحوادث والطوارئ أو غرفة الطوارئ من أجل الحصول على العلاج (أو يتم اصطحابه بسيارة الإسعاف). الهدف الأولي لطب الطوارئ هو الوصول بحالة المريض إلى الاستقرار ريثما يمكن لمتخصص التعامل مع حالته. أصبح طب الطوارئ تخصصًا منفردًا في الولايات المتحدة خلال الستينيات، أما قبل ذلك فكان هذا القسم يعمل به الأطباء الاحتياطيون الزائدون عن حاجة الأقسام الأخرى بالمستشفى. وكان أول متخصص دوام كامل في طب الطوارئ في مستشفى ليدز چينيرال عام 1952م.

الرعاية المركزة

تعرف المتابعة المستمرة والاهتمام الذي يحتاجه المرضى ذوي الحالات غير المستقرة أو الأمراض الخطيرة باسم الرعاية المركزة. العديد من المرضى تحت الرعاية المركزة يكونون غير قادرين على التنفس بمفردهم وبالتالي يحتاجون إلى رئة اصطناعية أو جهاز تنفس وقد يعانون من فشل في وظائف أعضاء أخرى أيضًا. يوجد لدى أقسام معينة بالمستشفيات أجنحة رعاية مركزة خاصة بهم لمعالجة حالات معينة- مثل الحروق واضطرابات الجهاز العصبي واضطرابات القلب.

الرعاية المركزة باهظة الثمن وتشكل عبئًا على موارد المستشفى بسبب المعدات المطلوبة، وجودة وأعداد المتخصصين المطلوبين لتشغيل هذا القسم. عام 2000 على سبيل المثال قُدِّر الإنفاق السنوي على طب الرعاية المركزة في الولايات المتحدة بمبالغ تتجاوز سبعين مليار دولار بكثير(حوالي 45 مليار يورو). أما النفقات السنوية على الرعاية المركزة في المملكة المتحدة في عام 2006 قدرت بمليون يورو.



علم الأمراض

علم الأوبئة

يعرف العلم الطبي الذي يعني بتشخيص الأمراض ودراسة مسبباتها باسم علم الأمراض، أما علم الأوبئة فهو أحد فروع علم الأمراض ويختص بالتعامل مع انتشار مرض ما خلال أعداد كبيرة من الكائنات الحية- البشر في حالة العلوم الطبية.

في الماضي كان دور علماء الأوبئة ينحصر في رسم خرائط لانتشار الأمراض المعدية مثل الإنفلونزا أو الجدري- في أثناء تنقلهم بين السكان أثناء تفشي الوباء، أما الآن فقد اتسع مجال علماء الأوبئة وضم أمراض لا تنتشر من خلال عوامل العدوى- مثل أمراض القلب وسرطان الرئة، فهذه الأمراض تسببها عوامل بيئية-مثل النظام الغذائي أو الكيماويات السامة- بدلا من أن تسببها العدوى.

من ناحية أخرى، الأمراض المعدية تنتقل عادة بين السكان أما عن طريق الفيروسات أو البكتيريا إلا أن هناك عوامل أخرى لغصابة البشر بالعدوى مثل الفطريات والبروتينات الضارة المعروفة باسم البريونات.

علم البكتيريا

تقع دراسة العدوى البكتيرية والأمراض التي تسببها تحت لواء علم البكتيريا، وُتعرف البكتيريا التي لها القدرة على إلحاق الأذى باسم البكتريا المرضية، ويتم تعرُّف العدوى البكتيرية غالبًا بسبب الأعراض التي تنتج عنها، والتي تكون واقعة حول موقع العدوى، على سبيل المثال الجرح الذي تنمو عليه عدوى بكتيرية قد يصبح أحمر اللون، وملتهب ومؤلم، لكن غالبًا ما تكون هذه الأعراض محدودة في هذه المنطقة، أما في الحالات القصوى قد تحدث الحالة المعروفة باسم تعفن الدم التي تنتج عند انتشار العدوى خلال الدم مما يؤدي إلى استجابة كاملة من الجهاز المناعي مما يسبب الحمى والقيئ وتلف الأعضاء والموت-إذا لم يتم معالجته. وتشمل الأمراض البارزة التي تسببها العدوى البكتيرية: الجمرة الخبيثة، والإشريكية القولونية، والمكورات العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسيلين،

والسل، والسالمونيلا، والكزاز (التيتانوس)، والتيفوئيد، والبكتريا الجذامية. وتعالج العدوى البكتيرية باستخدام المضادات الحيوية.

العدوى الفيروسية قد تؤدي إلى عدوى بكتيرية ثانوية- مثل التهاب الحلق واحتقان الأنف الذين يصاحبان الأنفلونزا؛ حيث أن الفيروس يتسبب في إضعاف جهاز المناعية مما يسمح بانتشار البكتريا الضارة.

علم الفيروسات

يتعامل فرع الطب المعروف باسم علم الفيروسات مع الفيروسات المسببة للأمراض، وتنتشر بعض أعنف الأمراض المعروفة عن طريق العدوى الفيروسية - مثل الجدري والإيدز والتهاب الكبد والإنفلونزا الأسبانية والإيبولا. يمكن التمييز العدوى الفيروسية عن العدوى التي تسببها البكتريا بحقيقة أن أعراض العدوى الفيروسية تكون عادة "نظامية" بمعنى أنها ليست محدودة في مكان الإصابة.

ليست كل الإصابات الفيروسية تؤدي إلى حدوث كامل للمرض، والمثال التقليدي على ذلك هو فيروس شلل الأطفال الذي أصيب به الكثير من الناس لكن 5% منهم فقط تطور عندهم هذا الفيروس إلى مرض. ويقال عن هذا الفيروس إنه شديد العدوى ولكنه ليس خبيثًا مقارنة بفيروس الإنفلونزا الأسبانية الذي تفشى عام 1918 والذي كان شديد العدوى وخبيثًا. الأدوية الوحيدة الفعالة ضد الفيروسات المسببة للأمراض هي اللقاحات ومضادات الفيروسات.

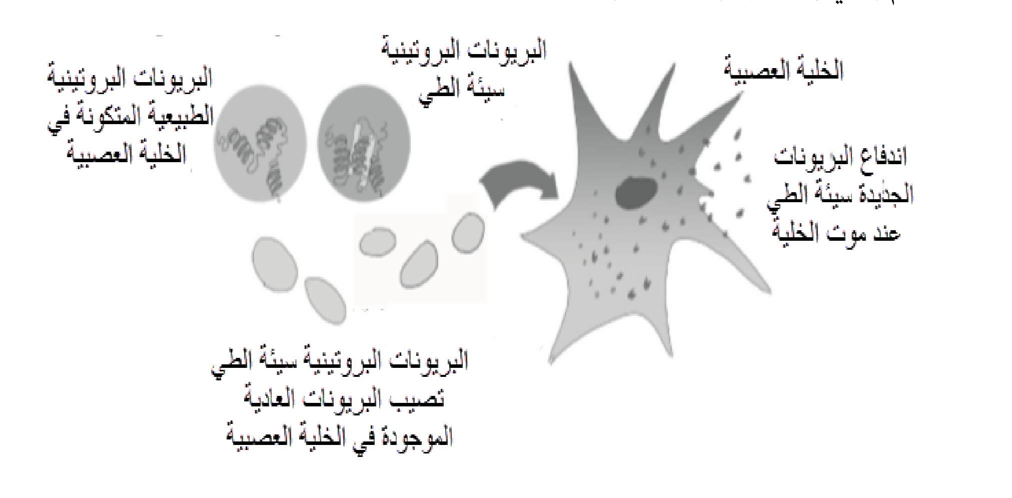
البريونات

كلمة بريون هي اختصار للعبارة الإنجليزية (proteinaceous infection) والتي تعني العدوى البروتينية- والبريونات هي مسببات أمراض تتكون أساسًا من البروتين، وهي مسئولة عن الأمراض الفتاكة بما فيها التهاب الدماغ الإسفنجي البقري أو (مرض جنون البقر)، ومثيله البشري؛ مرض كروتزفيلد جاكوب- وكلاهما ليس له علاج ومميت. تم التنبؤ بالبريونات نظريًا في الستينيات إلا أنها لم تكتشف حتى أوائل الثمانينات حين

اكتشفها ستانلي بروسينر في جامعة كالفورنيا بسان فرانسيسكو.

يعتقد أن البريونات هي بروتينات طوبت بشكل خاطيء، وأن الخلايا العصبية هي التي تنتج هذه البريونات البروتينية المزعومة (PrPs) في الجسم، ويتم تدمير البروتينات البريونية الطبيعية بمرور الوقت بينما تظل البريونات البروتينية المطوية بشكل خاطئ دون تدمير فتكون النتيجة أن تتجمع في الجهاز العصبي المركزي-المخ والحبل الشوكي- حيث تقوم بتدمير الخلايا مكونة ثقوب مجهرية تعطي النسيج مظهرًا اسفنجيًا عند رؤيته بالمجهر، وتكون نتيجة ذلك حدوث تلف دماغي لا يمكن معالجته فيؤدي إلى الموت.

تنتشر هذه الأمراض عن طريق تناول الأنسجة المصابة بالبريون وعلى الرغم من أن البريونات لا تحتوي على مواد چينية إلا أن لديها القدرة على التكاثر مما يجعل جزئيات البروتين الأخرى في طريقها تأخذ نفس الشكل الخاطئ. ويعتقد أن شكلا مختلفًا من مرض كروتزفيلد جاكوب نشأ في البشر من خلال تناول لحم بقري يحمل إصابة جنون البقر.



الفطار

تعرف الإصابات التي تصيب جسم الإنسان باسم الفطار. في الحالات المعتدلة تصيب الفطريات الطبقة الخارجية من الجلد فقط؛ وهي البشرة(ويسمى الفطار السطحي)، لكنها يمكن أن تمتد لتصيب طبقة الأدمة والأنسجة الأسفل منها (الفطار تحت الجلدي).

ويمكن أن تصبح الإصابة الفطرية العميقة خطرًا على الحياة في الحالات القصوى.

من الفطار الشائع في البشر القلاع وهو عدوى تصيب الجيوب الأنفية ويمكنها أن تؤثر على الفم، والجهاز الهضمي، والبولي والتناسلي، وأعراضه: حكة أو حرقان في المنطقة المصابة التي تسببها الفطريات من جنس المبيضات. ومن الإصابات الفطرية الشائعة أيضًا مرض القدم الرياضي الذي يسبب تقشر وتشقق الجلد على باطن القدمين. يعالج الفُطار باستخدام أدوية مضادة للفطريات- والتي تعرف أيضًا بمضادات الفطار التي تستغل الاختلافات بين الفطريات والخلايا البشرية في شن عمليات كيميائية تتسبب في انهيار الأغشية الخارجية لخلايا الفطريات وتتسبب في موتها.

الوباء

يعرف المرض الوبائي الذي ينتشر بين نسبة كبيرة من البشر- وأحيانًا نسبة كبيرة من سكان العالم- اسم الوباء(pandemic)، الكلمة تتكون من شقين: pan وتعني في اللغة الإغريقية (كل) وdemos التي تعني (الناس). ربما كان أسوأ وباء في التاريخ هو الجدري الذي قتل 300 مليون شخص خلال القرن العشرين قبل أن يُستأصل. وفي الوقت نفسه أباد الموت الأسود (الطاعون) ثلث سكان أوروبا الذي قدر بـ 75 مليون شخص. وفيروس الأنفلونزا الأسبانية بين عامي 1918-1920 الذي قضى على 50 مليون إلى 100 مليون فرد في بحر سنتين فقط! وهو عدد يفوق عدد القتلى في الحرب العالمية الأولى.

أما في الوقت الحالي فقد قللت الرعاية الطبية المحسنة من عدد الوفيات الناجمة عن تفشي مسببات الأمراض الضارة تقليلا كبيرًا. في بداية عام 2010 قضى وباء إنفلونزا الخنازير على 14000 شخص فقط حول العالم- وهي بالطبع وفيات مأساوية لكنها أقل كثيرًا من تلك التي سببتها الأوبئة في الماضي إلا أن التكنولوجيا أثبتت أنها سلاح ذو حدين حيث أن السفر جوًا ينشر الأمراض في جميع أنحاء العالم بين عشية وضحاها مما يحول التفشيات المحلية للأمراض إلى أوبئة في التو واللحظة تقريبًا.

الأمراض ونسب انتشارها

أمرض القلب

السبب الرئيسي للوفاة في عالم الغرب هو مرض القلب؛ حيث يقدر عدد الوفيات التي يسببها مرض القلب في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها بحوالي 100 شخص في الساعة. ومصطلح "مرض القلب" هو مصطلح عام يطلق على اضطرابات عضلة القلب والجهاز الدوري المسئول عن نقل الدم المحمل بالأوكسچين في أنحاء الجسم. أكبر قاتل منفرد هو مرض الشريان التاجي المسئول عن موت ما يقرب من 460 ألف أمريكي كل عام، وسبب هذا المرض هو وفشل الأوعية الدموية في توصيل الأوكسچين الكافي لعضلة القلب نفسها مما قد يؤدي إلى آلام في الصدر(تسمى ذبحة) ويؤدي في نهاية المطاف إلى نوبة قلبية (جلطة قلبية) حيث تموت الخلايا في عضلة القلب بسبب نقص الأوكسچين. السبب وراء مرض الشريان التاجي هو تصلب الشرايين-الرواسب الدهنية داخل الشرايين- الذي يتسبب في انسداد الأوعية التي تغذي القلب بالدم. يعد نمط الحياة سببًا كبيرًا في تطور مرض القلب بالإضافة إلى الأسباب المساهمة الأخرى مثل: التدخين والإفراط في تناول الكحوليات والسمنة، كما أن السن والتاريخ العائلي يلعبان دورًا في الإصابة بهذا المرض.

الإيدز

متلازمة نقص المناعة المكتسبة أو الإيدز هو مرض يصيب الجهاز المناعي بسبب عدوى فيروسية من فيروس نقص المناعة البشرية (HIV) الذي يهاجم ويدمر الخلايا (T) المساعدة في جسم الإنسان والتي تلعب دورًا خطيرًا في إنتاج الجهاز المناعي للأجسام المضادة التي تحارب الكائنات الحية الغازية مما يفتح الباب على مصراعيه للأمراض الأخرى التي تسببها البكتريا، والفيروسات والفطريات والطفيليات مما يؤدي إلى الإصابة بأمراض خطيرة مثل: الالتهاب الرئوي والسل والتهاب السحايا والسرطان الذي هو القاتل الأكبر للمرضى المصابين بفيروس نقص المناعة البشرية.

ينتشر فيروس نقص المناعة البشرية عن طريق سوائل الجسم مثل الدم، والمني، والسوائل المهبلية، وحليب الثدي.

أكثر أشكال انتقال هذا الفيروس شيوعًا هو الجنس غير الآمن يأتي بعده في الشيوع نقل الدم، وتبادل إبر الحقن بين متعاطي المخدرات، وانتقاله من الأم المصابة إلى رضيعها. بمجرد إصابة الشخص بالفيروس يتطور إلى مرض إيدز مكتمل خلال عشر سنوات؛ إلا أن استخدام الأدوية المضادة للفيروسات يعمل على إبطاء ذلك.

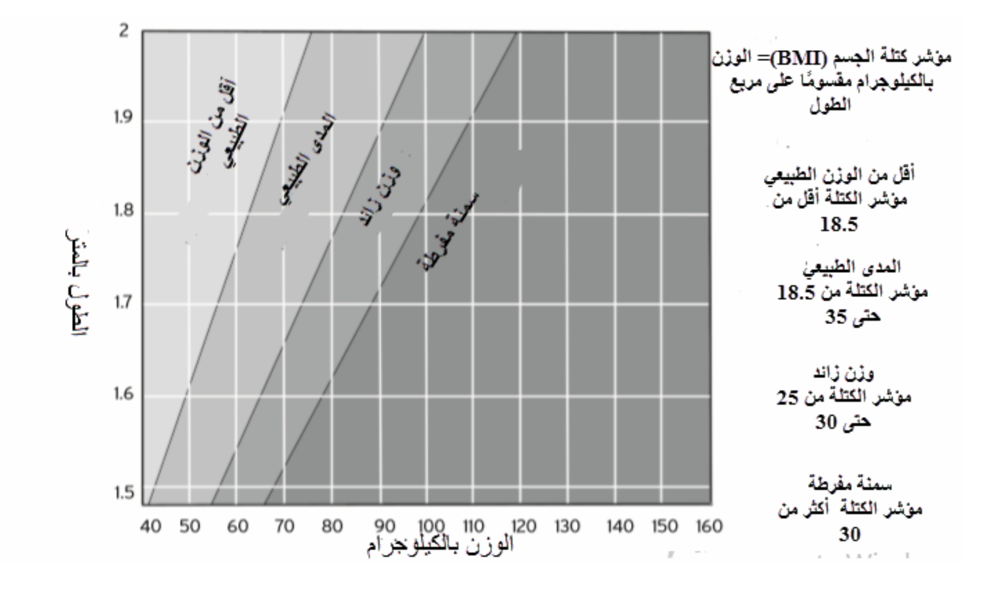
السرطان

السرطان هو ورم خبيث ينمو دون حسيب ولا رقيب في مناطق الأنسجة السليمة، مما يعوق وظيفتها ويسبب الموت في نهاية المطاف، وكان السرطان مسئولا عن 13 في المائة من جميع الوفيات البشرية في العالم في عام 2004. وينجم هذا المرض عن طريق الطفرات الچينية - التغييرات التي أدخلت على بنية الحمض النووي للخلية عن طريق عوامل مثل الإشعاع والمواد الكيميائية الضارة (وتسمى مواد مسرطنة) بما في ذلك دخان التبغ والأسبستوس والمواد العضوية والمعروفة باسم الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات- والفيروسات المسببة للسرطان (وتسمى الفيروسات المسببة للأورام) مثل: فيروس الورم الحليمي البشري (HPV) الذي ينقل سرطان عنق الرحم، والعيوب الچينية الموروثة.

تؤدي الأخطاء الچينية إلى نمو الخلايا الجديدة نموًا غير طبيعي وبمعدل متسارع- مما يؤدي إلى تكون منطقة من الأنسجة المنتفخة المعروفة باسم الورم. بعض الأورام تكون حميدة، لكن عندما تنمو هذه الأنسجة غير الطبيعية نموًا عنيفًا وتهاجم الأنسجة السليمة المحيطة بها وتنتشر حتى إلى الأجزاء الأخرى السليمة من الجسم خلال الدم (وتسمى هذه العملية باسم الانبثاث أو هجرة الخلايا السرطانية)، يقال أن الورم خبيث وينتج السرطان. الأشكال الشائعة من هذا المرض هي: سرطان الرئة وسرطان القولون وأورام المخ الخبيثة. وليست كل أنواع السرطان تشكل أورامًا- حيث يستثنى من ذلك مرض سرطان الدم، وهو سرطان خلايا الدم البيضاء. وتعرف الدراسة السريرية وعلاج السرطان باسم علم الأورام.

السمنة

الأشخاص البدناء هم الذين تتراكم لديهم كمية كبيرة من دهون الجسم، لدرجة أن أوزانهم تشكل خطرًا محدقًا على صحتهم. إنك بدين بمعنى الكلمة إذا كان مؤشر كتلة جسمك- الذي يحسب عن طريق قسمة الوزن بالكيلوجرام على مربع الطول بالمتر- يتخطى 30. (إلا أن هذا التعريف تم توجيه النقد له لأنه لا يأخذ في الاعتبار العضلات والتي تكون أثقل من الدهون)، وعلى الرغم من أن السمنة لا تعتبر من الناحية العلمية مرض قائم بذاته إلا أنها تزيد من خطر الإصابة بالعديد من الأمراض الخطيرة- بما فيها السكري، وأمراض القلب، وأمراض الرئة المزمنة والتهاب المفاصل والفشل الكلوي، لدرجة أن منظمة الصحة العالمية تعتبر أن مرض السمنة قد وصل إلى نسب وبائية، ويقدر عدد الأفراد الذين يمكن اعتبارهم بدناء بحوالي نسبة 10% من سكان العالم كله.



الأسباب الرئيسة للسمنة هي سوء التغذية، وعدم ممارسة التمرينات الرياضية (على الرغم من مساهمة عوامل أخرى مثل الوراثة الجينية والصحة العقلية). العلاج الأساسي يعني عادة تصحيح المسببات الرئيسة أولا، وكذلك أدوية السمنة، وفي الحالات القصوى يكون هناك خيار الجراحة- مثل تركيب عصابات المعدة لتقليل حجمها.

السكري

السكري-أو اسمه الكامل داء السكري- هو المرض الذي يتسبب في عدم قدرة الجسم على التخلص من الجلوكوز من الدم، وإذا لم يعالج فمن الممكن أن يؤدي إلى فرط السكر في الدم حيث تكون سكريات الجسم مرتفعة ارتفاعًا خطيرًا. يتم التحكم في مستويات السكر في الدم بشكل طبيعي عن طريق هرمون الأنسولين الذي يفرزه البنكرياس مما يحفز الكبد والعضلات على امتصاص الجلوكوز وتخزينه على صورة جزيئات جليكوجين، ويقوم السكري بتعطيل هذه العملية.

يظهر هذا المرض نفسه على صورتين: النوع الأول، وفيه يفرز البنكرياس أنسولين غير كاف- وهذا النوع من مرض السكري هو خلقي (موجودة منذ الولادة) من خلال مزيج من العوامل الوراثية والخلقية، ومن ناحية أخرى النوع الثاني، وفيه تصبح خلايا الجسم مقاومة للأنسولين- هذا هو إلى حد بعيد الشكل الأكثر شيوعا للمرض، والذي يصيب 90% من الـ 220 مليون مريض سكري حول العالم، ويمكن أن تتسبب العوامل الوراثية في هذا النوع إلا إنه يمكن أيضًا أن يكتسب فيما بعد بسبب سوء التغذية وعدم ممارسة التمرينات الرياضية- ولهذا السبب يكون السكري غالبًا ناتجًا من السمنة. ويمكن علاج كلا نوعي السكري عن طريق حقن منتظم للأنسولين.

الإنفلونزا

الإنفلونزا، التي تشيع معرفتها باسم (flu)، هي إصابة فيروسية تنتشر عن طريق البشر غالبًا في فصل الشتاء، ومن أعراضها: التهاب الحلق، ورشح الأنف، والأوجاع والآلام والحمى، وهو فيروس شديد العدوى ينتقل خلال الجسيمات التي تخرج مع السعال أو العطس، بالنسبة لمعظم الناس تهدأ الأعراض بعد أسبوع أو أسبوعين دون الحاجة إلى الاهتمام الطبي إلا أن في الحالات الخاصة مثل الأطفال، وكبار السن، والذين لهم تاريخ مرضي مع أمراض الجهاز التنفسي مثل الربو يمكن أن يصبح الفيروس أكثر خطورة.

من حين لآخر تظهر سلالة قاتلة من الإنفلونزا يمكنها الفتك بالجميع، والمثال على تفشي ذلك كان في عام 2009 عند ظهور إنفلونزا الخنازير التي سببتها السلالة المعروفة باسم

H1N1 حيث يشير حرفي H وN إلى أنواع البروتينات المكونة للغلاف المحيط بالفيروس، والذي يتكون عادة من مزيج من بروتين الهيام جلوتانين (Haemagglutinin)، وبروتين النورامينيداز (Neuraminidase)، مصحوبين بالرقمين الذين يحددان شكل كل منهما. تعالج الإنفلونزا باستخدام الأمصال ومضادات الفيروسات، إلا أن الفيروس يتحور بسرعة كبيرة مما يستلزم تعديل الأمصال تعديلا مستمرًا.

البكتيريا الخارقة

في العادة يتم علاج الإصابات البكتيرية باستخدام المضادات الحيوية إلا أن بعض السلالات البكتيرية أصبحت مقاومة لعقاقير المضادات الحيوية مما يجعل علاجهم بالغ الصعوبة- هذه السلالات هي البكتيريا الخارقة. وأحد أعتى هذه السلالات هي سلالة المكورات العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسيلين (MRSA)، وتبدأ أعراضها بحمى مع انتشار بقع حمراء صغيرة تنمو في نهاية المطاف، وتصبح مملوءة بالصديد، وفي بعض الحالات تنتشر الإصابة في الأعضاء الداخلية مما يؤدي إلى تعفن الدم والوفاة. وقد تسببت المكورات العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسيلين(MRSA) في موت 17 ألف شخص بالولايات المتحدة الأمريكية عام 2005، وحوالي 1600 شخص في المملكة المتحدة عام 2007، ويمكن علاج هذا المرض في بعض الحالات باستخدام مضاد حيوي فانكوميسين إلا أن ذلك قد يكون له آثار جانبية سامة كما أن المكورات العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسيلين(MRSA) بدأت في مقاومة هذا العقار أيضًا- مما أدى إلى تكون سلالة جديدة تعرف باسم المكورات العنقودية الذهبية المقاومة للفانكومايسين. (VRSA)

يعزى ظهور البكتيريا الخارقة بشكل كبير إلى الاستخدام المفرط للمضادات الحيوية الذي حفز البكتريا على تطوير آلية دفاعية من أجل البقاء- من خلال الانتخاب الطبيعي، وهذا هو أحد مظاهر فرضية الملكة الحمراء- سباق التسلح التطوري بين فصيلتين متنافستين؛ وهما في هذه الحالة: المضادات الحيوية والبكتيريا الخارقة.

الغيبوبة

الغيبوبة هي حالة من فقدان الوعي العميق يمكن أن تحدث نتيجة إصابات المخ، أو وجود سموم في الجسم، أو حرمان المخ من الأوكسچين والذي يحدث في بعض الحالات مثل: الجلطة الدماغية (حيث ينقطع إمداد الأوكسچين إلى المخ).

يمكن تحقيق الغيبوبة كيمائيًا باعتبارها وسيلة علاج طبي عندما يعاني المريض من إصابات شديدة ومؤلمة تحتاج وقتًا للشفاء.

تستمر الغيبوبة لأيام أو أسابيع إلا أنها في بعض الأوقات تستمر لفترات أطول، وكانت أطول فترة استمر فيها شخص في غيبوبة هي أربعون عامًا- وهي إدواردا أوبارا التي دخلت في غيبوبة نتيجة مرض السكري عام 1970م، وفي عام 2010 كانت لا تزال فاقدة للوعي إلا أنها كانت على قيد الحياة، أما أطول غيبوبة استفاق منها شخص انتهت بعد 19 عامًا عندما بدأ تاري واليس- الذي دخل في غيبوبة عام 1984 على إثر حادث سيارة- فجأة الكلام عام 2003.

الإجراءات الطبية

النبض

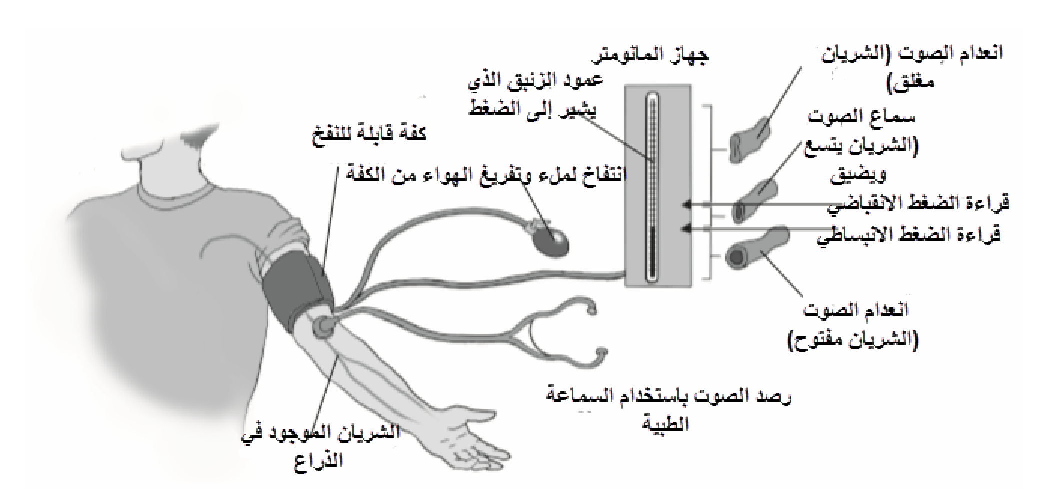
النبض هو أحد الإشارات الحيوية الأساسية لفحص الصحة المباشرة للمريض. ويمكن قياسه من مكان مرور شريان- وعاء دموي يحمل الدم من القلب- على مقربة من سطح الجلد حتى يمكن للإصبع الموضوع عليه الشعور بموجات الضغط في التدفق الدموي الناتج عن الضخ الإيقاعي للقلب، وعادة ما يقاس النبض عن طريق العنق (الشريان السباتي) أو الرسغ (الشريان الكعبري).

في معظم الحالات يكون النبض إنعكاسا مباشرًا لمعدل قلب المريض، ففي الحالة الطبيعية يجب أن يكون نبض الشخص البالغ السليم عند الراحة في حدود من 60 إلى 100 نبضة في الدقيقة إلا أن المرضى ذوي اللياقة البدنية العالية -مثل الرياضيين- قد يكون معدل نبضهم عند الراحة أقل كثيرًا من هذا المعدل. ويستطيع الأطباء المدربون المهرة تقدير

إنقباض ضغط الدم (القمة) للمريض عن طريق قياس نبضه. ومقياس النبض- الذي يتم تركيبه عادة في إصبع أو شحمة أذن المريض- هو أحد المعدات القياسية في المستشفيات بالإضافة إلى معدات الرصد.

ضغط الدم

ضغط الدم هو الضغط الذي تبذله ضربات القلب على جدران الأوعية الدموية، وتقل قوة الضغط بالبُعد عن القلب، ويتم قياس ضغط الدم عادة عند الشريان العضدي- الذي يقع داخل الكوع للحصول على قراءات موحدة. يحدد ضغط الدم عادة برقمين مثل 64/112: حيث يشير الرقم الأول إلى قمة ضغط الدم(أو انقباض الضغط) الذي يحدث مع كل ضربة من ضربات القلب، ويشير الرقم الثاني إلى أقل قيمة لضغط الدم (انبساط الضغط) الذي يحث بين كل ضربتين من ضربات القلب. ويقاس ضغط الدم بوحدة الملليمتر زئبق (mmHg)، وهو الارتفاع الذي يستطيع الضغط أن يرفع إليه عمود من الزئبق، ويقاس عن طريق جهاز يسمى المانوميتر.



تؤخذ القراءات عادة باستخدام كفة قابلة للنفخ؛ حيث يترك الضغط في الكفة إلى أن نسمع صوت الدم يبدأ في التدفق في الشريان، وعند هذه النقطة يكون ضغط الكفة مساويًا

لضغط الدم الانقباضي، وبترك ضغط الكفة أكثر من ذلك إلى أن ينعدم الصوت المسموع يعطي قياس انبساط الضغط. يعرف فرط ارتفاع ضغط الدم بارتفاع ضغط الدم، أما انخفاضه فيعرف بانخفاض ضغط الدم.

درجة الحرارة والتنفس

بالإضافة إلى النبض وضغط الدم هناك علامتان حيويتان رئيسيتان أخرتان في الرعاية الطبية هما: حرارة الجسم، ومعدل التنفس. تقاس حرارة الجسم عن طريق وضع ترمومتر تحت إبط المريض، أو في فمه لمدة 30 ثانية. درجة حرارة الشخص السليم لابد أن تساوي حوالي 37 درجة مئوية (98.4 فهرنهايت)، أما إذا كانت درجة الحرارة أعلى من 40 درجة مئوية (104 فهرنهايت) (ارتفاع الحرارة)، أو أقل من 35 درجة مئوية (95 فهرنهايت) (انخفاض حرارة الجسم)، فإن ذلك يدعو إلى القلق. يمكن أن تكون درجة الحرارة المرتفعة نتيجة لضربة شمس، أو لوجود بعض السموم أو للإصابة بعدوى، وقد يكون انخفاض درجة الحرارة نتيجة للتعرض لظروف قاسية، أو للتسمم أو لبعض الإصابات.

يمكن قياس معدل التنفس يدويًا عن طريق الطبيب، أو رصده باستخدام جهاز يوضع بجانب سرير المريض يسمى مقياس التنفس. معدل التنفس المثالي للشخص البالغ يجب أن يكون حوالي 12 نفس في الدقيقة.

التسمع

التسمع هو الممارسة الطبية لتشخيص الأمراض عن طريق سماع الأصوات الداخلية للجسم عادة عن طريق سماعة الطبيب التي اخترعها أول مرة الطبيب الفرنسي رينيه لينيك عام 1816م. كانت النماذج الأولى تشبه أبواق الأذن، وتتكون من أنبوب جامد يوضع أحد طرفيه على المريض وطرفه الآخر في أذن الطبيب. أما السماعات الحديثة فلها أنابيب مرنة، وتجهيزات تمكن الطبيب من الاستماع بكلتا أذنيه، والطرف الذي يوضع على المريض في السماعات الحديثة له جزءان أيضًا - أحدهما مثالي لسماع الجهاز التنفسي، والآخر لسماع القلب والجهاز الدوري.

بعض السماعات الحديثة إلكترونية ومزودة بمكبرات داخلية وأنظمة تقليل الضوضاء للتخلص من الأصوات الخلفية، وعند القيام بفحص تسمعي للجهاز التنفسي يصتنت الأطباء إلى الصفير أو أي علامات أخرى لوجود انسدادات، ويمكن لفحوصات القلب والدورة الدموية التقاط أي اضطراب في إيقاع قلب، بينما تسمع الجهاز الهضمي يمكنه إظهار أي اضطرابات في الأمعاء أو انسدادات.

الجس

يمارس الجس باعتباره جزء من الفحص الطبي، وهو يتضمن قيام الطبيب/الطبيبة بفحص جسم المريض باستخدام اليدين في البحث عن أي مظهر غريب أو عن أدلة تساعد في التشخيص، وهذا قد يعني اكتشاف الكتل والأورام وتقدير حجمها؛ وقياس استجابة المريض للمناطق الملموسة (على سبيل المثال هل هذا مؤلم؟)؛ وتقييم حركة المفاصل للمرضى الذين يعانون من الروماتيزم؛ وتحديد موضع الجنين في بطن المرأة الحامل. غالبًا يستخدم الجس على المعدة والجزء العلوي من الجذع تمهيدًا لاستخدام الوسائل التشخيصية الأخرى مثل الخزعة (فحص العينة)، أو التصوير الطبي.

وهناك ما يسمى القرع، وهو أحد الأنواع المرتبطة بوسائل الفحص البدني، وفيه يقوم الطبيب بقرع مساحة من الأنسجة قرعًا خفيفًا عن طريق الأصابع في محاولة لتحديد طبيعتها. يشير الصوت الرنان الأجوف إلى أن المنطقة الموجودة تحت الأصابع عبارة عن تجويف مملوء بالهواء بينما يشير الصوت المتقطع المكتوم إلى وجود نسيج جامد.

فحوصات الدم والبول

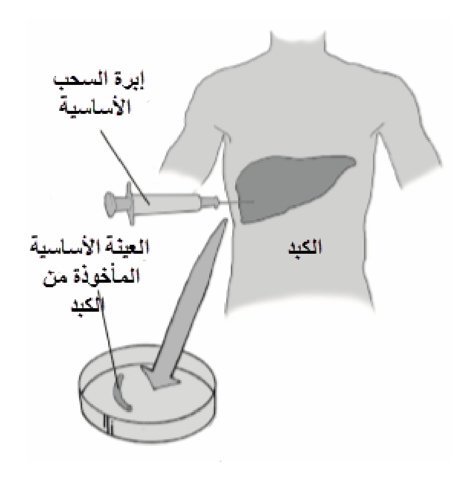
تعد الفحوصات الفيزيائية والكيميائية التي تجرى على سوائل الجسم من الوسائل التشخيصية القوية في مجال الطب؛ وأكثر هذه الفحوصات شيوعًا فحوصات الدم والبول. وتجرى فحوصات الدم على عينات مسحوبة من الوريد باستخدام إبرة تحت الجلد، وتجرى لتحديد فصيلة دم المريض قبل عملية نقل الدم؛ وتحديد حامضية الدم؛ وتحديد عدد الخلايا، الأنواع المختلفة من خلايا الدم (انخفاض عدد خلايا الدم الحمراء يشير إلى الإصابة بالأنيميا، واختلال عدد خلايا الدم البيضاء قد يكون إشارة لوجود

عدوى)؛ ولتحديد وجود الخلايا الضارة أو البكتريا من عدمه؛ وفحص تركيزات المواد الكيميائية المختلفة.

يمكن إجراء فحوصات مشابهة لما سبق على بول المريض، ويمكن لهذه الفحوصات تحديد وجود الجلوكوز (مؤشر للإصابة بمرض السكري)؛ ووجود البروتينات (التي يمكن أن تكون إشارة لإصابة الكلى)، ووجود المواد المخدرة أو المواد الكيميائية الأخرى، بينما أخذ عينة بادئة من البول -أي وضع عينة مضاف إليها بعض المغذيات في طبق مخبري ومراقبة ما إذا كان هناك أي كائنات حية دقيقة تنمو في هذه العينة- يكشف عن الإصابات البولية.

الخزعة (فحص العينة)

في بعض الأحيان تكون المعلومات المجمعة من الجس، وفحوصات الدم والبول غير كافية لتشخيص حالة مرضية ما تشخيصًا دقيقًا، فنلجأ في هذه الحالة إلى فحص العينة- حيث يتم سحب عينة من النسيج للتحليل، ويمكن سحب هذه العينة النسيجية بطرق مختلفة؛ ففي حالة الأعضاء الداخلية يستخدم ما يسمى بالإبرة الأساسية- وهي إبرة مجوفة يتم إدخالها خلال الجلد إلى العضو الذي تحته لسحب لب صغير من الأنسجة. ومن ضمن الخيارات المتاحة الجراحات المفتوحة حيث يزيل الجراح جزءًا صغيرًا من النسيج المشكوك فيه من خلال شق في الجلد، وفي حالة الشك في وجود أورام سرطانية قد يتم إزالة الورم كله لفحصه، ومن مميزات ذلك الحفاظ على شكله الكلي والذي قد يكون مهمًا في التشخيص. بعد ذلك تفحص العينات بالمجهر لتحديد بنية الخلايا وإذا ما كانت الخلايا طبيعية أم لا - وإذا لم تكن طبيعية فإنها تفحص لتشخيص طبيعة الإضطراب.



الإنعاش القلبي الرئوي

عندما يتوقف تنفس المريض ونبضه يكون الإجراء المتبع الأول هو الإنعاش القلبي الرئوي (CPR)، وهو يتضمن الضغط على الصدر لجعل القلب يعمل اصطناعيًا، وتمرير الدم في أنحاء الجسم، والتنفس بشدة في فم المريض من أجل توصيل الأوكسجين إلى الرئتين، لكن الإنعاش القلبي الرئوي ليس في حد ذاته وسيلة طبية لإنقاذ الحياة- نادرًا ما ينجو مصابو النوبات القلبية عن طريق الإنعاش القلبي الرئوي وحده- إلا إنه وسيلة فعالة لإبقاء المريض على قيد الحياة إلى أن يتاح استخدام معدات مناسبة لدعم الحياة- مثل أجهزة إزالة عدم انتظام ضربات القلب، لحث القلب، وأجهزة التنفس الصناعي للمساعدة على التنفس.

إزالة عدم انتظام ضربات القلب

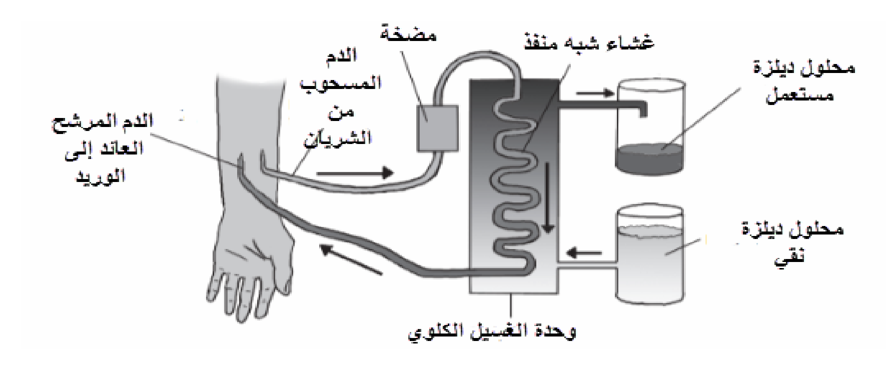
أجهزة إزالة عدم انتظام ضربات القلب هي الأجهزة المستخدمة لعلاج عدم انتظام ضربات القلب، أو النوبات القلبية كاملة عن طريق تعريضه إلى صدمة كهربية تعيد ضبط ضرباته. كان أول استخدام لهذه الأجهزة في الأربعينيات، وكان لا يمكن استخدامها إلا أثناء جراحات القلب، حيث كانت توصل مباشرة بعضلة القلب لإمدادها بتيار كهربي، وفي أواخر الخمسينيات ظهرت وسيلة بديلة أكثر تطورًا لم يكن استخدامها يتطلب فتح التجويف الصدري. استخدمت هذه الوسيلة دوائر كهربية مكونة من مكثفات، وملفات حث يمكن شحنها لعمل صدمة كهربية قوية بما فيه الكفاية للوصول إلى القلب من خلال الوصلات الموضوعة سطحيًا على الصدر. وتعتبر أجهزة إزالة عدم انتظام ضربات القلب الآن من المعدات التي لا غنى عنها في طب الطوارئ، يتوافر حاليًا أجهزة إزالة رجفان قابلة للزرع داخل الجسم، حيث يمكن وضعها في الصدر بتدخل جراحي لترصد إيقاع القلب وتقوم بتوصيل صدمات أوتوماتيكية منخفضة الطاقة بهدف تصحيح الإضطرابات - وتوصيل صدمات مرتفعة الطاقة في حالة الإصابة بنوبة قلبية.



الغسيل الكلوي

الكليتان هما المرشح الطبيعي للجسم من خلال تنقية / ترشيح الدم، وإزالة نفايات المواد الكيميائية التي تنتجها عملية التمثيل الغذائي ومن ثم ضخها إلى المثانة، حيث تفرز على هيئة بول. هناك كليتان في جسم الإنسان إلا إنه يمكن العيش بكلية واحدة فقط، لكن في حالة أمراض الكلى المستعصية التي تطلب استئصال الكليتين يتم استخدام جهاز للقيام بعملية الترشيح بدلا من الكليتين- هذا الجهاز هو جهاز الغسيل الكلوي.

يتم إدخال خط إلى الشريان الموجود في ذراع المريض ويمر الدم من خلاله إلى جهاز الغسيل الكلوي حيث يتدفق خلال غشاء شبه منفذ وعلى الجانب الآخر من هذا الغشاء هناك سائل يسمى محلول الديلزة. تتدفق الشوائب الموجودة في الدم من خلال الغشاء إلى محلول الديلزة عن طريق التناضح، وتكون الثقوب الموجودة في الغشاء كبيرة بما فيه الكفاية لتسمح لهذه المواد الكيماوية باجتيازها لكنها صغيرة بحيث لا تسمح بمرور خلايا الدم أو البروتينات خلالها، بعد ذلك يتم تغذية الوريد بالدم المرشح مرة أخرى. غالبًا يتم الغسيل الكلوي الاصطناعي ثلاثة مرات في الأسبوع وتستغرق كل جلسة حوالي ثلاث أو أربع ساعات.



الحجر الصحي

عند الاشتباه في حمل مجموعة من السكان أو الحيوانات لأحد العوامل المعدية يتم وضعهم في عزلة لمنع مسبب المرض من الانتشار إلى بقية السكان، وقد يستمر الحجر لفترة محددة بهدف متابعة ما إذا كان أحد أفراد هذه المجموعة قد ظهر عليه أعراض المرض، أو يستمر

إلى أن يتم إدارة عملية إزالة التلوث أو الوصول إلى علاج. عام 2009 أثناء تفشي وباء إنفلونزا الخنازير قامت اليابان بوضع 47 مسافر عبر الخطوط الجوية تحت الحجر الصحي في فندق لمدة أسبوع بعد أن ظهرت نتائج إيجابية للإصابة بالفيروس بين ثلاثة أفراد استقلوا رحلة الطائرة نفسها.

يتم فرض الحجر الصحي أحيانًا كإجراء وقائي بحت حتى في حالة عدم وجود مسبب لمرض ما، وقد حدث ذلك عندما عاد رواد فضاء أبوللو من رحلتهم إلى القمر؛ حيث تم إجبارهم على قضاء عدة أيام في بيئة محكمة بعد هبوطهم خوفًا من أن يكونوا قد حملوا معهم بكتريا لا أرضية معهم من الفضاء.

تشريح الجثث

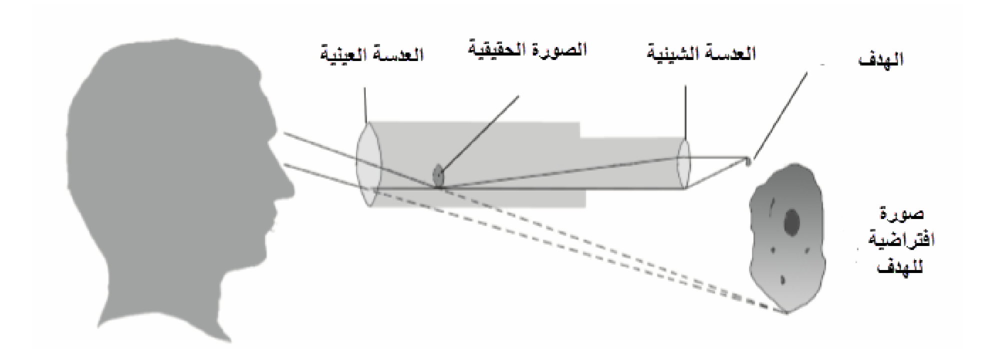
تشريح الجثة هو إجراء يتم تنفيذه على الجثة لتحديد أسباب الوفاة، وهو يتضمن عادة تشريح الجسم حتى يمكن فحص الأعضاء الداخلية. يمكن إجراء عمليات التشريح من وجهة نظر قانونية - ما يسمى تشريح الطب الشرعي - لتقديم الأدلة في التحقيق الجنائي، أو القيام به للأغراض الطبية عندما يتوفى المريض دون سبب معروف. يمكن أن يكشف التشريح الطبي عن أخطاء طبية ويحسن من العملية الشاملة للتشخيص الطبي مما يساعد على إنقاذ حياة المرضى في المستقبل. بعد عملية التشريح يمكن إعادة الجسم كما كان عن طريق إعادة الأعضاء إلى أماكنها وتخييط الشقوق بدقة حتى يمكن رؤية الجثة أثناء الدفن إذا رغب أهل المتوفى في ذلك.

التصوير الطبي

المجاهر

المجهر هو جهاز بصري يستخدم في تكبير الكائنات الحية الدقيقة، ويستخدم في علم الأحياء الطبية الدقيقة- لتشخيص العدوى الميكروبية- وفي مجموعة من التطبيقات الأخرى مثل: علم الأنسجة (دراسة الأنسجة الحية)، والطب الشرعي وعلم المعادن.





أحد أول المجاهر اخترعه لينسماركرز في هولندا عام 1590، وكان عبارة عن جهاز بسيط ذي عدسة واحدة، وفي عام 1625 اخترع العالم الإيطالي أول مجهر مركب - به عدسة لتكوين صورة الهدف، وعدسة أخرى لتكبيرها. وتظهر الصورة المكبرة بمثابة صورة وهمية خلف الهدف (انظر الرسم)، وتزود العديد من المجاهر هذه الأيام بمصدر للضوء خلف الهدف لإضائته، أما المجاهر الحديثة فتستغنى غالبًا عن حاجة المستخدم إلى النظر فعليًا من خلال المجهر، وبدلا من ذلك يتم استخدام أجهزة متجانسة الشحنة (CCDs) تقوم بتجميع الصورة ونقلها إلكترونيًا إلى شاشة كمبيوتر مما يتيح للعلماء تطبيق تقنيات عمليات المعالجة على الشاشة لتعزيز التصوير الطبي.

الأشعة السينية (أشعة إكس)

الأشعة السينية هي أحد أنواع الإشعاع الكهرومغناطيسي ولها طول موجي أقل من الطول الموجي للأشعة فوق البنفسجية، ويمكنها اختراق المواد ولهذا السبب يستخدمها الأطباء في إجراء الفحوصات الداخلية للمرضى دون اللجوء إلى الجراحة. اكتشف عالم الفيزياء الألماني وليام رونتجن عام 1895 الموجات عالية الطاقة عن طريق الخطأ عندما كان يفحص خصائص الإلكترونات المنبعثة من الأقطاب السالبة الساخنة- وتسمى أشعة الكاثود. وقد اكتشف أن عند قصف بعض المعادن بأشعة الكاثود تنبعث منها أشعة سينية استجابةً لهذا القصف. ويمكن تغيير قوة الأشعة السينية المنتجة من خلال تغيير الجهد الكهربائي للقطب الكهربي (electrode).

في الطب تنفذ الأشعة السينية خلال أنسجة الجسم الناعمة، وتعيقها الأنسجة الأكثر

كثافة، وذلك لطباعة التركيب الداخلي على لوحة فوتوغرافية -أو على الأرجح هذه الأيام، سقوطه على مكتشف مصنوع من أشباه الموصلات- عند سقوط الشعاع الناتج.

الموجات فوق الصوتية

قد تكون الأشعة السينية مضرة للأنسجة الحساسة، أو إذا تم استخدامها بجرعات عالية، ولهذا السبب في بعض الحالات- مثل فحص نمو الجنين- تكون الموجات فوق الصوتية خيارًا أكثر أمانًا. تستخدم الموجات فوق الصوتية موجات صوت يتجاوز ترددها 20 ألف هرتز، وهو تردد عال لا يمكن للأذن البشرية تمييزه. وتعمل هذه التقنية بطريقة مشابهة لسونار الغواصة-عن طريق ارتداد الموجات الصوتية من الأجسام. وقياس الوقت الذي تستغرقه كل موجة في الارتداد يدل على المسافة بين طبقات النسيج المختلفة للهدف مما يسمح بتكون الصورة.

في السنوات الأخيرة أتيحت أشكال من الموجات الصوتية الطبية أكثر تطورًا من ذي قبل. موجات دوبلر فوق الصوتية تقيس سرعة الأجزاء المتحركة للهدف من خلال ظاهرة تأثير دوبلر، ويمكن استخدامها لرسم خريطة لتدفق الدم- على سبيل المثال لفحص وظائف قلب الجنين. بينما الموجات فوق الصوتية ثلاثية الأبعاد لها القدرة على عرض صورة ثلاثية الأبعاد بدلا من الشريحة ثنائية الأبعاد التي تظهر في الفحص العادي، وأحيانًا تستخدم الموجات فوق الصوتية في العلاج أيضًا؛ حيث يمكن استخدام المعدل المرتفع لدورة موجة الصوت في تفتيت حصوات الكلى على سبيل المثال.

تصوير الأوعية الدموية

تصوير الأوعية الدموية هو أحد تقنيات التصوير الطبي ويستخدم لفحص الأوردة والشرايين والتجاويف الموجودة في الأعضاء الداخلية من أجل تشخيص أمراض الدورة الدموية. وتعمل هذه التقنية عن طريق حقن دم المريض بما يسمى معامل تباين غير شفاف للأشعة السينية بحيث تظهر الأوعية الدموية في صورة الأشعة السينية بوضوح مماثل لبنية العظام كما في الأشعة السينية العادية.

عادة يتكون تصوير الأوعية الدموية من صور متحركة بحيث يمكن رصد التغيرات الطارئة على تدفق الدم بمرور الزمن. يتم تصور الأوعية الدموية من خلال جهاز يسمى "تنظير التألق" بحيث يرقد المريض بين مصدر للأشعة السينية، وشاشة تألق- مثل تلك الموجودة في أجهزة التلفاز التي تعتمد في فكرة تصنيعها على الأنابيب- يمكن من خلالها ملاحظة الصور المتحركة.

المناظير

المنظار هو جهاز يستخدم لعمل تدخل جراحي بسيط بهدف فحص المريض، ويتكون من أنبوب مرن به جهاز عرض يمكن إدخاله في الفتحات مثل فتحة الفم وفتحة الشرج، ولأنبوب المنظار كاميرا دقيقة مثبتة في نهايته وتقوم ببث الصور إلى شاشة كمبيوتر. يمكن تشخيص جميع الحالات المرضية باستخدام المنظار ومنها: شكاوى الجهاز، الجهاز التنفسي، والجهاز البولي، والجهاز التناسلي. وقد قام بأول عملية مناظير الطبيب الألماني فيليب بوزيني في أوائل القرن التاسع عشر.

أحيانًا لا تستخدم المناظير في الرصد فقط، بل تستخدم أيضًا في تنفيذ بعض الإجراءات مثل التنظيف- عن طريق ضخ الماء أو الهواء أسفل أنبوب المنظار- أو حتى في الخزعات (فحص العينات)؛ حيث يتم تمرير معدات جراحية أسفل الأنبوب لأخذ عينة من النسيج.

تخطيط القلب الكهربائي

رسم القلب الكهربائي المعروف بـ (ECG) هو وسيلة غير جراحية لقياس دقات القلب عن طريق رصد النبضات الكهربائية لأنسجة عضلات القلب. عادة ترسم الإشارات الكهربائية على رسم بياني يصل إلى القمة مع كل دقة من دقات القلب. عام 1942 تم تقديم نظام رسم القلب الكهربائي الحديث والذي تضمن اثني عشر قطبًا توضع على مواضع مختلفة من الجسم، وهو يقدم الصورة الأكثر دقة للنشاط الكهربائي للقلب.

يمكن لفحص رسم القلب الكهربائي الكشف عن أشياء مثل: مواطن الخلل في نبض

القلب والتي تدل على اضطرابات طفيفة في معدل ضربات القلب، أو تحديد درجة تلف عضلة القلب التي تعرضت لنوبة قلبية. وقد صغر حجم أجهزة رسم القلب الكهربائي بشكل كبير على مر السنين. ويتوقع بعض الأطباء أن أجهزة تخطيط القلب في المستقبل ستكون مضغوطة الحجم جدًا إلى درجة تمكن مرضى القلب من ارتداء إحداها بشكل مستمر ليتم تنبيههم عند ظهور أول علامة لحدوث الإضطرابات.

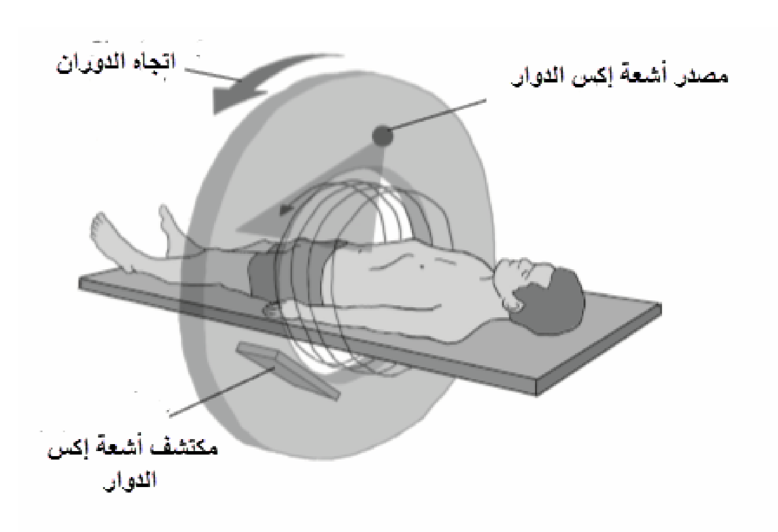
مخطط كهربية الدماغ

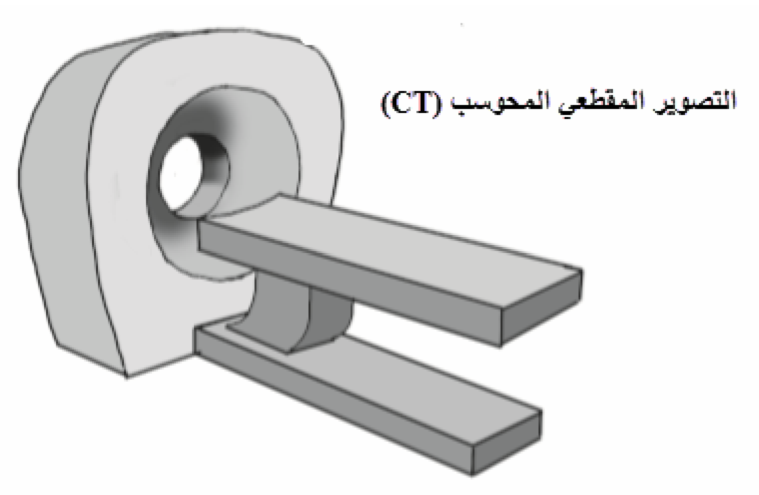
يمكن لمخطط كهربية الدماغ المعروف ب (EEG) قياس نشاط المخ الذي تدل عليه الإشارات الكهربية الناتجة عن خلايا المخ، أو الخلايا العصبية أثناء عملها. ويستخدم مخطط كهربية الدماغ في رصد وتشخيص أمراض المخ مثل السكتة الدماغية، والصرع، واضطرابات النوم، وإصابات المخ، كما يمكن استخدامه أيضًا في تحديد مستوى وظائف الدماغ لمرضى الغيبوبة. يوضع عدد كبير من الأقطاب (حوالي 25 قطبًا) في أنحاء فروة رأس المريض الخاضع لمخطط كهربية الدماغ وذلك من أجل التقاط إشارات المخ التي يتم رسمها بعد ذلك في صورة موجات على شاشة الكمبيوتر. تصنف الأنواع المختلفة لموجات المخ حسب ترددها ومناظرتها لدورات مختلفة من النشاط العصبي، على سبيل المثال: يتراوح تردد موجات ألفا بين 8 هرتز و12 هرتز بينما موجات بيتا ترددها أعلى من ذلك حيث يتراوح ما بين 12 هرتز إلى 30 هرتز، وكل نوع من أنواع الموجات يعرض رؤى تشخيصية لنواحي مختلفة من وظائف المخ.

التصوير المقطعي

هو أحد تقنيات التصوير الطبي، يستخدم ماسحًا ضوئيًا لأخذ شرائح تخيلية من جسم المريض والتي تنقل صور داخلية مفصلة للغاية يفحصها الطبيب بعد ذلك من أجل التشخيص أو رصد تقدم مرض معروف. ويستخدم في المستشفيات أنواع عديدة مختلفة من التصوير المقطعي. التصوير المقطعي المحوسب (CET) يعمل من خلال تدوير جهاز أشعة سينية حول المريض وأخذ صورة لكل عدد قليل من الدرجات، ثم تجمع هذه الصور في جهاز كمبيوتر لإعادة تكوين صورة افتراضية لجسم المريض من الداخل.

والتصوير المقطعي البيزوترونِي (PET) الـذي يُحقـن فيـه المـريض بمـادة متتبعـة مـشعة تنبعـث منهـا البيزوترونات-وهي المواد المضادة للإلكترونات- التي تصطدم بالإلكترونـات وتلاشـيها وينـتج عـن ذلـك أشعة جاما. وتقوم المادة المتتبعة بمحاكاة وظيفة الجلوكوز مما يعني أن صور أشعة جاما الناتجة ترسم خريطة لمناطق النشاط الأيضي المرتفع. والتصوير المقطعي المحوسب باستخدام فوتون منفرد (SPECT) يشبه التصوير المقطعي البيزوتروني إلا إنه يستخدم مادة متتبعة تنتج أشعة جاما مباشرة.







التصوير بالرنين المغناطيسي

التصوير بـالرنين المغناطيـسي (MRI) هـو تقنيـة فحـص تعمـل عـن طريـق تطويـع ذرات الهيـدروچين الموجودة في جزيئات الماء في الجسم عن طريق تمرير مجال مغناطيسي قوي خلال الجـسم مـما يجعـل النويات المشحونة كهربيًا لذرات الأكسچين تستقر بمحاذاة المجال، ثم تمر نبضة من الموجات الراديويـة خلال المنطقة المراد فحصها والتي تقوم باختصار بإخراج بعض ذرات الهيدروچين في هذه المنطقـة عـن موازاة المجـال، وعنـد عودتهـا لوضـعها الطبيعـي تطلـق موجـات راديويـة، إلا أن معـدل عـودة ذرات الهيدروچين لوضعها الطبيعي يختلف من نسيج إلى أخر وهذا هو ما يبين بنية الجزء من الجسم الـذي يكونه هذا النسيج. المجالات المغناطيـسية المـستخدمة تكـون كثيفـة- حـوالي 3 تـسلا وهـو مـا يعـادل 100000 ضعف شدة المجال المغناطيسي للأرض.

أما التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI) فيفحص بصفة خاصة تدفق الدم حيـث يوضـح أكـثر المناطق استهلاكًا للأوكسچين، ويستخدم في الغالب بمثابة تقنية لفحص المخ حيث يوضـح أكـثر المنـاطق نشاطًا في المخ، وأحيانًا يعطى المريض عامل تباين عن طريق خط الوريد مما يعزز تباين صورة التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي عن طريق تعزيز الخصائص المغناطيسية لأنوية الهيدروچين في الدم.

التصوير الجزيئي

تخيل أنك قادر على استخدام تقنيات التصوير ليس فقط لرؤية العظـام، والجلـد، والأنـسجة بـل أيـضًا لرؤية العمليات الجزيئية في خلايا مريض على قيد الحيـاة! هـذا هـو مـا تـسعى إليـه مجـال التـصوير الجزيئي الجديد نسبيًا. إنه يعمل باستخدام علامات حيوية تشبه المواد المتتبعة المشعة المـستخدمة في فحوصات التصوير المقطعي البيزوتروني (PET)، والتصوير المقطعي المحوسب باستخدام فوتـون منفـرد (SPECT)، والتي ستظهر في الفحوصات كاستجابة لعمليات الكيمياء الحيوية المختلفة مما يتيح للأطبـاء اختبار مختلف المسارات الكيميائية ومسارات التمثيل الغذائي التي غالبًا مـا تظهـر كمقـدمات للمـرض قبل أن تكشف الأعراض الجسمانية نفسها.

العلاج

علم الصيدلة

يطلق على دراسة كيفية تفاعل العقاقير والأدوية مع الأنسجة الحية لغرض علاج الأمراض والإصابات والحالات المرضية الأخرى اسم علم الصيدلة، وهو يشتمل على فهم الكيمياء الحيوية لسلوك الخلية وكيفية استخدام المواد الكيميائية لتغيير هذا السلوك وجعله في مصلحة المريض.

بدأ علم الصيدلة في الانطلاق في منتصف القرن التاسع عشر عندما مكنت معرفة علمي الكيمياء والأحياء الوسائل العلمية من أن تطبق على تطوير العقاقير- التي كانت من قبل عبارة عن وصفات قائمة على الخرافات والمنطق الهش. اليوم ينقسم علم الصيدلة إلى قسمين: علم الديناميكا الدوائية (تأثير العقاقير على الجسم)، وعلم الكيناتيكا الدوائية (تأثير الجسم على الأدوية- كيفية امتصاص الجسم للعقار وتمثيله وإخراجه)

المطهرات

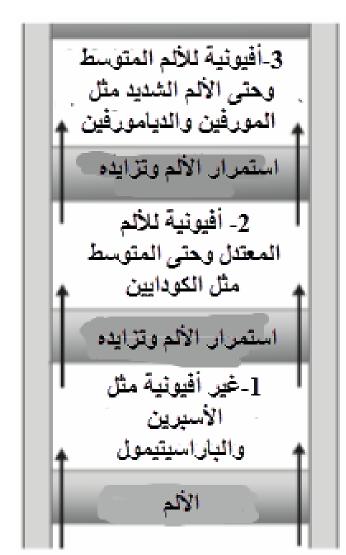
كانت العمليات الجراحية قبل ظهور المطهرات عملا ملوثًا مما أدى إلى وفاة عدد كبير من المرضى بسبب العدوى البكتيرية التي انتقلت إليهم بسبب تعرض أعضائهم الداخلية أثناء إجراء العملية لظروف غير مناسبة، لكن هذا تغير تمامًا عام 1867 عندما قام الطبيب الإنجليزي جوزيف ليستر- بناءً على أبحاث عالم الأحياء الفرنسي لويس باستر في البكتيريا- بتعقيم المعدات الجراحية وجروح المرضى باستخدام حمض الكربوليك؛ حيث لاحظ بعد استخدامه انخفاض ملحوظ في عدد حالات العدوى، فأدرك ليستر أن البكتريا تحتاج إلى مصدر للغذاء، وإلى الرطوبة والأوكسچين لتنمو وتزدهر، وأن المطهرات ببساطة تمنع البكتريا من الوصول إلى هذه المغذيات، كما أن ليستر استمر في إدخال فكرة ارتداء قفازات نظيفة أثناء الجراحة وأصر على ضرورة قيام الجراحين غسل أيديهم بمحاليل مطهرة قبل إجراء العمليات الجراحية. من المطهرات الحديثة شائعة الاستخدام الإيثانول، وحمض البوريك، وبيروكسيد الهيدروچين واليود. ويسمى غسول

الفم المطهر باسم "ليسترين" تكريمًا لاسم جوزيف ليستر.

المسكنات

تعرف العقاقير التي تخفف الآلام الناتجة عن المرض أو الإصابة باسم المسكنات، ويطلق عليها في لغتنا الدارجة (قاتلات الألم)، وهي تعمل أما عن طريق سد المسار الذي تسلكه إشارات الألم نحو المخ، أو تغيير تفسير المخ لهذه الإشارات بحيث لا يتعرف عليها باعتبارها إشارات ألم. وتختلف المسكنات عن المواد المخدرة التي تسبب أما فقدان تام للشعور في منطقة محددة أو فقدان الوعي.

تصنف منظمة الصحة العالمية المسكنات في سلم ألم مكون من ثلاث درجات: الدرجة السفلى تكون للألم الخفيف وتضم المسكنات التي تؤخذ بدون وصف الطبيب مثل: الباراسيتيمول، والإيبوبروفين، أما الدرجة المتوسطة فهى العقاقير القائمة على الأفيون الضعيف مثل الكوداين، أما الدرجة العلوية فهى محجوزة للألم الشديد وتحتوى على العقاقير المشتقة من الأفيون القوي مثل: المورفين، والدايامورفين المعروف أيضًا باسم الهيروين. مسكنات الألم الواقعة في الدرجتين المتوسطة والعليا لها عدد من الآثار الجانبية مثل: القيء، والإمساك ولها القدرة على إصابة المريض بالإدمان.



المضادات الحيوية

المضادات الحيوية هي مركبات كيميائية تدمر أو تثبط نمو البكتريا وخاصة البكتريا المسببة للمرض. وصفت عمليات المضادات الحيوية لأول مرة في القرن التاسع عشر على يد عالم الأحياء الدقيقة الفرنسي لويس باستر، والطبيب الألماني روبرت كوخ الذين لاحظا قدرة بعض أنواع البكتيريا على وقف نمو الجمرة الخبيثة.

اكتشف عالم الأحياء الاسكتلندي ألكساندر فليمنج عام 1921م أول مضاد حيوي طبيعي وهو البنسلين، وفي وقت لاحق، عام 1939 استنبط كل من عالم الصيدلة الأسترالي (هوارد فلوري) وعالم الكيمياء ألماني المولد (إيرنست تشين) كيفية تنقية البنسلين بشكل يمكن التحكم فيه سريريًا. وكان ذلك في الوقت المناسب حيث كانت الحرب العالمية الثانية قائمة ويعتقد أن ذلك أدى إلى إنقاذ حياة الملايين من الموت بسبب الجروح الملوثة. وقد صاغ عالم الأحساء الأمريكي (سيلمان واكسمان) مصطلح "مضاد حيوي" عام 1942م.

تعمل المضادات الحيوية عن طريق التداخل مع المسارات الكيميائية التي تعتمد عليها البكتيريا بينما تترك المسارات الموجودة في الخلايا البشرية دون أن تمسها. قد يعني ذلك تعطيل العمليات التي تحصل بها البكتيريا على الغذاء أو التي تبني البكتيريا عن طريقها أغشية لخلاياها. وفي الآونة الأخيرة ثار القلق حول بعض سلالات البكتيريا التي بدأت تصبح مقاومة للمضادات الحيوية متحولة إلى بكتيريا خارقة.

اللقاحات ومضادات الفيروسات

المضادات الحيوية عادةً وسيلة فعالة في القضاء على العدوى البكتيرية، ولكنها تصبح عديمة الجدوى في مواجهة الإصابات الفيروسية - حيث أن الكيمياء الحيوية للفيروسات مختلفة تمامًا. وبدلا من المضادات الحيوية هناك عقاقير مختلفة تعرف باسم اللقاحات ومضادات الفيروسات. تعمل اللقاحات عن طريق حقن المريض أما بفيروس ميت- بفعل الحرارة أو المواد الكيميائية- أو فيروس تم استئصال المادة الجينية الخطيرة منه وتًرك الغلاف البروتيني المحيط به فقط، ويعمل هذا الفيروس غير النشط على تدريب جهاز المناعة على تعرُّف هذه السلالة من الفيروس ومهاجمتها.

المصل هو إجراء وقائي يجب أن يعطى قبل الإصابة وذلك لإمهال الجهاز المناعي الوقت للتكيف مع الفيروس، أما إذا كان المريض قد أصيب بالفيروس بالفعل، فلابد من علاجه باستخدام العقاقير المضادة للففيروسات، وهي تشبه المضادات الحيوية، حيث أنها تحدد الأداءات الكيميائية التي يعتمد عليها الفيروس وتعطلها، مثل عقار التاميفلو المضاد للفيروس الذي يعمل عن طريق منع عمل الإنزيم الذي يستخدمه فيروس الإنفلونزا في

نسخ نفسه من الخلايا المصابة مما يساعد على إبطاء عملية انتشار الفيروس وبالتالي إعطاء الجهاز المناعي وقتًا أطول لتدميره.

المواد المثبطة للمناعة

في حين تقوم الأمصال والعقاقير المضادة للفيروسات بتقديم يد العون للجهاز المناعي من أجل درء العدوى، أحيانًا تكون مناعة الجسم نفسها هي ألد أعدائه- وتحتاج إلى كبح جماحها عن طريق استخدام عقاقير تسمى مثبطات المناعة. بعض الحالات المرضية مثل: التهاب المفاصل الروماتويدي والذئبة تكون أمراض ذاتية المناعة- بمعنى أنها تحث الجهاز المناعي على اعتبار الخلايا السليمة -عن طريق الخطأ- خلايا غازية ومهاجمتها. في حالات زراعة الأعضاء يحاول الجهاز المناعي تدمير الأنسجة الغريبة الموجود في الأعضاء الجديدة فتبرز أهمية هذه العقاقير.

يمكن للمواد المثبطة للمناعة أن تعكس الضرر الناتج عن الاستجابات المناعية غير المرغوب فيها عن طريق تثبيط إنتاج الجسم من الخلايا الليمفاوية- خلايا الدم البيضاء التي تتم من خلالها الاستجابة المناعية. ويكمن الخطر في استخدام مثبطات المناعة في أنها لا تعمل بشكل انتقائي، بمعنى أنها بالإضافة إلى تثبيطها للاستجابات المناعية غير المرغوب فيها، فإنها قد تشل قدرة الجهاز المناعي على مواجهة الإصابات الحقيقية بالإضافة إلى قدرتها على التسبب في آثار جانبية مثل ارتفاع ضغط الدم، وحدوث التليف الكبدي والفشل الكلوي.

العلاج الكيميائي

العلاج الكيميائي هو استخدام العلاج بالعقاقير الكيميائية لمكافحة السرطان - على عكس العلاج الإشعاعي، والذي يستخدم الإشعاع. ويشتمل العلاج الكيميائي للسرطان على مزيج من المواد الكيميائية السامة التي تقتل بشكل انتقائي أي خلايا تنقسم وتنمو بسرعة - كما تفعل الخلايا السرطانية، إلا أن بعض الخلايا السليمة في الجسم تنقسم أيضًا بسرعة مثل: بصيلات الشعر (لذلك يتسبب العلاج الكيميائي في سقوط الشعر)،

ونخاع العظم (مما يتسبب في انخفاض في عدد خلايا الدم)، والجهاز الهضمي (مما يؤدي إلى تورم في الجهاز الهضمي). وهناك آثار جانبية أخرى مثل: الغثيان والإجهاد وقمع النظام المناعي.

بدأ استخدام العلاج الكيميائي في معالجة مرض السرطان أثناء الحرب العالمية الثانية عندما لوحظ أن التعرض لسلاح غاز الخردل الكيميائي أدى إلى انخفاض عدد خلايا الدم البيضاء، وعندما حقن الأطباء بعد ذلك المادة السمية النشطة من غاز الخردل إلى مجرى دم المرضى الذين يعانون من سرطان الغدد الليمفاوية - سرطان الخلايا الليمفاوية خلايا الدم البيضاء - تحسنت حالتهم.

القتل الرحيم

يعرف التدخل الطبي المتعمد لإنهاء حياة المريض من أجل إعفائهم من المعاناة التي لا داعي لها باسم القتل الرحيم.

القتل الرحيم النشط -الذي يقوم فيه الطبيب بنفسه بهذا الإجراء على المريض- بالنسبة للبشر على الأقل محرم قانونيًا في بعض الدول، لكن في سويسرا على سبيل المثال يجوز للطبيب مساعدة المريض في الانتحار، بعبارة أخرى، يسمح للطبيب أن يقدم للمريض وسيلة لإنهاء حياته، لكن يجب أن يكون المريض هو من ينفذ ذلك بنفسه.

ديجناتس (Dignitas) هي مؤسسة سويسرية غير ربحية تقدم مساعدات على الانتحار للمرضى الذين لا يرجي شفاؤهم.

يشمل البروتوكول قيام المريض بتعاطي جرعة قاتلة من حامض البربيتوريك المسكن بنتوباربيتال عن طريق الفم، والذي يسبب النعاس أولا يليه تخدير كامل للجسم، ثم دخول في غيبوبة، والوفاة في غضون 30 دقيقة، وقد زعمت هذه المؤسسة في مارس عام 2008 أنها قد ساعدت 840 شخصًا على إنهاء حياتهم.



الجراحة

الجراحة العامة

يعرف أي إجراء طبي يتضمن دخول جسم المريض لإزالة، أو تعديل أو معالجة الأنسجة الداخلية باسم الجراحة العامة.

وللجراحة تاريخ طويل مذهل يرجع إلى آلاف السنين، وأقدم أشكالها هو الثقب- حيث كان القدماء يثقبون جماجم المرضى العقليين اعتقادًا أن ذلك سيعالجهم عن طريق" إطلاق سراح الشياطين"، ولم تصبح الجراحة قائمة على علم متين إلا في العصور الحديثة نسبيًا، وكان اكتشاف التخدير في القرن التاسع عشر إنطلاقة كبرى إلا أن اكتشاف المطهرات كان تطورًا عظيمًا ساعد على تقليل خطر العدوى، وكذلك اكتشاف نقل الدم الذي مكن الأطباء من السيطرة على فقدان الدم أثناء الجراحة.

مواد التخدير

مواد التخدير هي عقاقير تعطى للمرضى قبل خضوعهم لعملية جراحية، وذلك لوقف حاسة الشعور- أما في موضع محدد كما في حالة العمليات الصغيرة (تخدير موضعي)، أو خلال الجسم كله كما في حالة العمليات الجراحية الكبرى (تخدير كلي)، وأول إجراء جراحي استخدم فيه مواد تخدير كان على يد طبيب الأسنان الأمريكي ويليام مورتون الذي أجرى عملية خلع ضرس عام 1846 بعد تخدير المريض أولا باستخدام مخدر عام هو ثنائي إيثيل الأيثير.

مواد التخدير العام الحديثة مقسمة إلى عدة مراحل: عقار واحد يؤخذ عن طريق الحقن غالبًا، ويدخل المريض في حالة تخدير غير واع- الاختيار الشائع هو مسكن بنتوثال الصوديوم (the barbiturate sodium pentathol)، ثم مادة كيميائية أخرى مثل: "سيفوفلوران" وتكون غالبًا عن طريق التنفس من خلال قناع- ويستخدم للإبقاء على حالة التخدير أثناء إجراء العملية.

ما يدعو للدهشة أن لا أحد يعرف بشكل مؤكد كيفية عمل مواد التخدير العامة- إلا أن

عدد قليل جدًا من الناس قد يتم تجهيزه للخضوع لعملية جراحية كبرى بدون استخدام إحدى تلك المواد، بينما مواد التخدير الموضعية - على عكس مواد التخدير العامة- مفهومة. تحقن هذه المواد من خلال الجلد، وتقوم بوظيفتها التخديرية عن طريق تثبيط تدفق الإشارات الكهربية إلى الخلايا العصبية المنتشرة حول موضع الحقن.

البتر

قبل اكتشاف خصائص المواد التخديرية، كانت الجراحة عنيفة، وكانت السرعة شيئًا معتادًا لتقليل المعاناة، مما يعني أن العمليات الجراحية المتاحة هي فقط العمليات البسيطة- وكانت هذه العمليات في معظم الأحيان عمليات بتر.

عمليات البترهي إجراء يستخدم لإزالة الأطراف أو أجزاء أخرى من الجسم والتي تكون مصابة إلى درجة لا يمكن علاجها وتهدد صحة باقي أجزاء الجسم- خلال حالات مثل حالات تعفن الدم. يمكن إجراء عمليات البتر أيضًا في المناطق التي سيطر عليها السرطان، أو أجزاء الجسم التي تسبب ألمًا مزمنًا.

في الوقت الحالى، تجرى عمليات البتر عن طريق ربط الشرايين لمنع النزيف، ثم شق العضلات باستخدام مشرط واستخدام منشار كهربائي لقطع العظام، وفي النهاية يخيط الجلد فوق الجذع، ويمكن فيما بعد تركيب أطراف اصطناعية لتقليل الإعاقة.

جراحة ثقب المفتاح

جراحة ثقب المفتاح- أو لنستخدم اسمها العلمي، جراحة مناظير البطن، هي إحدى وسائل التدخل الجراحي البسيط، حيث يعمل الجراحون من خلال شقوق صغيرة طولها لا يزيد عن سنتيمتر، ويتم إدخال أدوات جراحية ذات مقابض طويلة داخل الشقوق مصحوبة بآلة تصوير تشبه المنظار وتسمى منظار البطن (laparoscope)، لإرشاد حركة الأدوات الجراحية. غالبًا يستخدم غاز ثاني أكسيد الكربون لتضخيم البطن مما يعطي مساحة عمل أكبر للجراحين. تستخدم هذه التقنية غالبًا لإزالة حصوات المرارة، وإزالة أورام المعدة، وإصلاح الفتق، وفوائدها عديدة- تقليل فقد الدم، وتعجيل وقت

الاستشفاء (غالبًا يغادر المرضى المستشفى في اليوم ذاته) وتقليل كمية المسكنات المطلوبة بعد الجراحة. كان الطبيب السويدي (هانز كريستيان جاكوبيس) هو أول من أجرى عملية جراحة مناظير لإنسان عام 1910. بالمعنى الدقيق للكلمة، يقتصر مصطلح منظار البطن (laparoscope) على تجويف البطن؛ حيث تطبق جراحة ثقب المفتاح على الجزء العلوي من الجسم، وتعرف جراحات الصدر باسم تنظير الصدر.



جراحة التجميل

تقع الإجراءات الجراحية التي تتضمن تقنيات ترميمية لإعادة بناء الأنسجة التالفة أو المشوهة بسبب مرض أو إصابة تحت مظلة جراحة التجميل، ليس هناك استخدام للبلاستيك في هذه الجراحة- تشير كلمة بلاستيك (plastic) إلى إعادة تشكيل الجسم. وقد أجريت تقنيات إعادة البناء الأساسية منذ آلاف السنين، ففي الهند حوالي عام 600ق.م قام الجراح الهندي (سوشراتا) بممارسة تقنيات إعادة تشكيل أنف المرضى- وهي تقنية تجميلية تسمى عملية تجميل الأنف (تشيع معرفتها باسم nose job)، كما أن الرومان القدماء أجروا عمليات لإزالة الندبات.

في التاريخ الحديث، كان أول شخص يعترف بالخضوع لجراحة تجميلية هو بحار البحرية البريطانية (والتر يو) الذي فقد جفنيه في موقعة جوتلاند في الحرب العالمية الأولى فقام الجراح (هارلود جيليس)- الذي يعتبر الآن أبو الجراحات التجميلية- بعملية ترقيع جلد لإصلاح هذا التلف. في الوقت الحالي، تزدهر صناعة جراحات التجميل التجميلية التي تتعامل مع كل شيء بدءًا من جراحات تجميل الثدي حتى عمليات شد الوجه.

جراحة العيون

جراحة العيون هي فرع متخصص من فروع طب العيون وهي تشمل عمليات تصحيح إعتام عدسة العين، وتصحيح تلف العصب (المعروف باسم المياه الزرقاء)، أو تغيير الخصائص البصرية للقرنية في مقدمة العين بهدف تصحيح عيوب النظر- مما ينهي احتياج المريض إلى استخدام أجهزة تصحيحية مثل النظارات.

نوع جراحة العيون الذي يألفه معظم الناس هو "علاج العين بالليزر" الذي يستخدم لتصحيح عيوب الإبصار، وهو يعرف أيضًا باسم تصحيح البصر تفتيتيًا (photorefractive keratectomy)، وهو يعمل باستخدام شعاع ليزر يقوم حرفيًا بحرق أجزاء ضئيلة من القرنية معيدًا تشكيلها لتغيير طريقة كسرها لأشعة الضوء الساقطة عليها، ويمكن استخدام ذلك في علاج الحالات مثل الحسر (قصر النظر)، ومد البصر(بُعد النظر)، والاستجماتيزم (حيث تكون القرنية بأكملها بيضاوية بدلا من أن تكون دائرية مما يجعل التركيز أكثر صعوبة).

جراحة المخ

جراحة المخ اسم يطلق على أي إجراء جراحي ينفذ في الجمجمة، وعادة يسبق جراحة المخ تصوير طبي مكثف للدماغ، بحيث يمكن التخطيط للعملية بدقة، ثم يقوم الجراح بوضع المريض تحت تخدير عام ويقوم بشق / بفتح القحف- حيث يفتح الرفرف العظمي في جمجمة المريض عادة عن طريق حفر ثقوب صغيرة ثم القطع بينها باستخدام منشار كهربائي، مما يمكن الجراح من الوصول إلى المخ. ويمكن أن تُجرى جراحات المخ لعدة أسباب- على سبيل المثال: لاستئصال أورام المخ، ولوقف النزيف، أو إزالة تجلطات الدم الناتجة عن بعض الحالات الطبية مثل الجلطة الدماغية. ويعتبر مجال جراحة المخ مجالا فرعيًا لجراحة الأعصاب التي تشتمل كل الجراحات التي تجرى على الجهاز العصبي المركزي، بما في ذلك الحبل الشوكي.

في بدايات القرن العشرين طور الجراح البرتغالي (إيجاس مونيز) نوعًا من جراحات المخ لعلاج الإضطرابات النفسية وعرف هذا النوع باسم الجراحة الفصية، وهي تتضمن أما

تدمير أجزاء من مخ المريض أو تعريضها لآلام محسوسة عن طريق إدخال أدوات حادة من خلال ثقوب في الجمجمة. حمدًا لله، الجراحات الفصية أصبحت نادرة في هذه الآونة.

الجراحة الآلية

من التطورات المذهلة التي لحقت جراحة ثقب المفتاح هي استخدام إنسان آلي يتم التحكم فيه عن بُعد لإجراء التدخلات الجراحية البسيطة. تعني جراحة ثقب المفتاح إنه ليس من الضروري ليد الجراح أن تكون داخل المريض- جميع الجروح وغرز الخياطة عن طريق أدوات دقيقة تدخل من خلال الشقوق مما أتاح للجراحين تشغيل هذه الأدوات ميكانيكًا عن طريق وحدة تحكم ليست بالضرورة في نفس غرفة الجراحة، ولا في المستشفى نفسه، ولا حتى -بالفعل- في نفس الدولة!

عام 2000، وافقت إدارة العقاقير الفيدرالية الأمريكية على نظام آلي يسمى "دافنشي" للاستخدام السريري. في جراحات ثقب المفتاح التقليدية لابد أن يقف الجراح ويوزع نظرته على الأدوات، وشاشة العرض بينما يتيح نظام " دافنشي" للجراحين الجلوس- من أجل المزيد من الراحة أثناء العمليات الطويلة. هناك اثنان من المناظير تعطي رؤية مجسمة كاملة، بينما تستخدم اليد والقدم ضوابط لتشغيل الآلات في وقت واحد- وبمعدل حركة أكبر كثيرًا من المتاح لليد البشرية ومفاصل الرسغ. في المستقبل، يمكن للجراحين استخدام هذا النظام لإجراء عمليات جراحية عن بُعد كبير، على سبيل المثال، يمكن لاختصاصي جراحة كبير في الولايات المتحدة إجراء عملية على جندي مصاب في ساحة معركة بعيدة.



زراعة الأعضاء

نقل الدم

فئات دم المستقبل	فئات الدم المسموح التبرع بها
A	A or O
B	B or O
AB	A, B, AB or O
O	O

هي تقنية طبية منقذة للحياة تسمح للدم الذي يفقده المريض نتيجة إصابة ما أو نتيجة عملية جراحية بالتجديد من خلال تبرع شخص سليم. ولمحاولات نقل الدم تاريخ طويل يرجع إلى القرن الخامس عشر، ويتضمن حتى نقل دم الخراف إلى أوردة البشر، وكانت أول عملية نقل دم بين إنسان وآخر تنجح حقًا أجراها طبيب التوليد الإنجليزي (جيمس بلانديل عام 1818م) إلا أن عملية نقل الدم لم تصبح شكلا معتمدًا للعلاج حتى عام 1901 عندما اكتشفت فصائل وتحت فصائل الدم. وقد وجد أن خلط فئات دم معينة يؤدي إلى تفاعلات خطيرة لجهاز المناعة. اكتشف بعد ما يزيد قليلا عن عشر سنوات أن إضافة مضادات التجلط للدم يمكن أن يزيد مدة صلاحيته، وبالتالي تمكين بنوك الدم؛ حيث يمكن تخزين إمدادات الدم المتبرع به ويستخدم لعلاج مرضى عند الطلب. في الوقت الحالي يفحص الدم المتبرع به للبحث عن مسببات الأمراض مثل فيروس الإيدز أو الالتهاب الكبدي، ثم يتم فصله إلى خلايا حمراء وصفائح دموية،و بلازما- والتي يتم صرفها على حدة وفقًا لاحتياج المرضى.

زراعة الأعضاء

أجريت أول عملية ناجحة لزراعة الأعضاء البشرية عام 1954 في بوسطن، ماساتشوستس عندما تلقى مريض ما كلية من توأمه، ومنذ ذلك الحين قام الأطباء بزراعة أعضاء أخرى مثل: القلب، والرئتين، والكبدن والبنكرياس بالإضافة إلى أنسجة مثل الجلد والقرنية. في عملية بوسطن عام 1954، كان المتلقي والمتبرع توأمًا متطابقًا چينيا- بالتالي لم يكن هناك احتمال رفض الجهاز المناعي للمتلقي الكلية. أما في عمليات زراعة

الأعضاء الحديثة - التي يكون فيها المتبرع أي شخص- تتضمن غالبًا تناول المتلقى عقاقير تثبيط المناعة، وفي السنوات الأخيرة أصبح في الإمكان إجراء عمليات زراعة أعضاء أكثر غرابة من ذي قبل- مثل زراعة الأطراف، وزراعة الوجه، والعلاج بالخلايا الجذعية لإنماء أنسجة مزروعة لا يتم رفضها.

الزراعات السيبرانية

أحدث تطور عمليات زراعة الأعضاء، التي هي عبارة عن نقل الأجزاء العضوية للجسم من شخص لشخص، ثورة في مجال الطب، لكن هناك ثورة أخرى لم تلبث أن اندلعت بعد ذلك ألا وهي تطور الأعضاء الصناعية المصنوعة من البلاستيك والمعادن والتي يمكنها تأدية وظائف نظائرها الأصلية وتعرف باسم الزراعات السيبرانية، والأجهزة السيبرانية الأولى التي زرعت في الجسم كانت أجهزة ضبط ضربات القلب، وهي أجهزة إلكترونية تعمل على تنظيم ضربات القلب عن طريق توصيل ضربات إيقاعية كهربائية منتظمة تحاكي انقباض عضلة القلب.

في الآونة الأخيرة طورت شركة سينكارديا - ومقرها في أريزونا قلبا اصطناعيًا كاملا قابل للزراعة أطلق عليه اسم كارديو ويست (CardioWest)، وفي عام 2004 تمت الموافقة عليه باعتباره حلا مؤقتًا للمرضى الذين ينتظرون زراعة قلب عضوي، وفي عام 2010 زعمت الشركة أن أكثر من 800 مريض تأقلموا مع هذا الجهاز. وفي الوقت نفسه زرعت قواقع اصطناعية لمرضى آخرين لإصلاح السمع التالف، وأجريت العديد من الأبحاث حول الزراعات السيبرانية للعيون عن طريق ربط العصب البصري بكاميرا- وقد لاقت بعض النجاح.

زراعة الأطراف

عام 1998 أصبح النيوزنلاندي كلينت هالام المستفيد من أول عملية زراعة يد في العالم بعد أن فقد يده اليمنى في حادثة منشار دائري، وخلال سنتين تعلم هالام استخدام اليد الجديدة، وتمكن من استخدامها حتى في الكتابة ومع ذلك في نهاية المطاف بترت بناءً على

طلبه عام 2001؛ لأنه لم يكن يشعر بالراحة في وجودها.

أما أول عملية زراعة يد ناجحة على المدى البعيد أجريت في لويسفل، كنتاكي للأمريكي ماثيو سكوت عام 1999، ومنذ ذلك الحين أجريت العديد من زراعات اليد الناجحة- ومن ضمنها عدد من العمليات المزدوجة، أي زراعة اليد اليمنى واليسرى للمريض. وتستغرق عملية زراعة اليد ما بين 8 ساعات إلى 12 ساعة، وشأنها شأن أي عملية زراعة أعضاء، لابد أن يتناول المريض مثبطات مناعة طالما رغب في الحفاظ على الأعضاء الجديدة.

نقل الأعضاء من الحيوانات (**xenotransplants**)

منذ عام 1975 تلقى مئات الآلاف من المرضى صمامات قلب بديلة من مصدر غريب إلى حد ما: هو الخنازير. هذه الصمامات ليست مكونة من مواد حية، ويتم معالجتها قبل الاستخدام حتى لا تمنح لهم فرصة إدخال أي نوع من العدوى، لكن ماذا يحدث إذا كان من الممكن للإنسان استقبال قلب أو كبد كامل من خنزير؟ التقدم في التعديل الوراثي يعمل على تحقيق تلك الإمكانية- المعروفة باسم نقل الأعضاء من الحيوانات (xenotransplants)- وتقريبها إلى عالم الإمكانية.

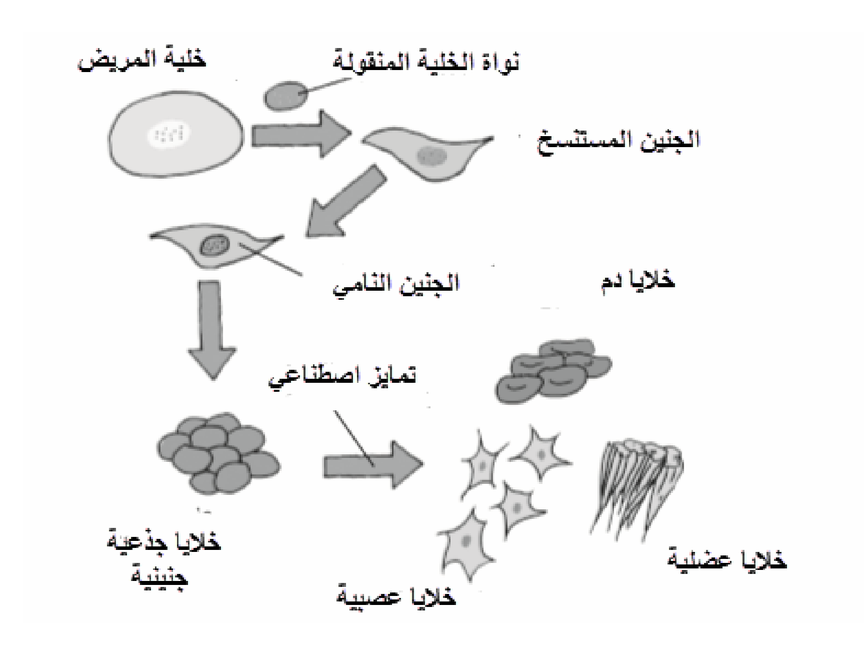
أعرب بعض الأطباء عن قلقهم من أن هذه العمليات قد تفتح الباب على مصراعيه لفيروسات الحيوانات للدخول إلى جسم الإنسان-وبخاصة لأن المريض يحتاج إلى جرعات كبيرة من مثبطات المناعة. وقد حدث ذلك في الماضي في فيروس الإيدز(AIDS)، وفيروس كروتزفيلد جاكوب (VCJD)، لكن من المحتمل أن زراعة أعضاء الحيوانات داخل أجسام البشر قد تنهي مشكلة قلة عدد الأعضاء المتاحة للزراعة السائدة الآن- حاليًا يموت نصف مرضى زراعة الأعضاء أثناء تواجدهم على قوائم الانتظار.

العلاج بالخلايا الجذعية

الخلايا الجذعية الجنينية هي نوع من الخلايا المتغيرة التي تنمو متحولة إلى أي نوع آخر من أنسجة الجسم- مثل الدم أو الجلد أو المخ. وهذه الخلايا هي أول نوع من الخلايا يتواجد

في الجنين (embryo)[1] قبل أن يبدأ في اكتساب البنية التي تحوله إلى جنين (fetus)[2].

من الأخطار الرئيسة لعمليات زراعة الأعضاء رفض العضو، أما الخلايا الجذعية الجنينية فيمكن نظريًا استخدامها في إنماء انسجة زراعة مماثلة چينيا للمريض وبالتالي لن يرفضها جهازه المناعي أبدًا. يعمل العلاج بالخلايا الجذعية عن طريق استنساخ المريض؛ حيث يعرف ذلك باسم الاستنساخ العلاجي ويتم عن طريق نقل نواة الخلية الجسدية- الطريقة نفسها المستخدمة في تخليق الثدييات المستنسخة مثل النعجة دوللي. ويتم إيقاف هذه العملية عند مرحلة الجنين حيث يتم سحب الخلايا الجذعية الچنينية من الجنين والتي يمكن بعد ذلك حقنها في المريض وتطويعها للنمو متحولة إلى نوع الخلية المطلوب أيما كان لتعويض التلف الحادث نتيجة الأمراض الخطيرة مثل السرطان، وأمراض القلب، وإصابات الدماغ.



(1) مرحلة المضغة (جنين قبل مرور 8 أسابيع على الحمل)

(2) الجنين بعد مرور 8 أسابيع من الحمل

زراعة الوجه

زراعة الوجه هي طريقة لجلب بعض مظاهر الحياة الطبيعية مرة أخرى للأشخاص الذين تعرضوا لحوادث أدت إلى تشوهات عميقة. عام 2005 وجدت السيدة الفرنسية إيزابيل دينوار نفسها في هذا الموقف بعد أن نهشها كلبها نهشًا وحشيًا تاركًا الجزء السفلي من وجهها في حالة يرثى لها، فقام الجراح الفرنسي جون مايكل ديبرند في شهر نوفمبر من العام نفسه بإعادة ترميم وجه دينوار عن طريق ترقيع مثلث كبير من خلايا الوجه- بما فيها الأنف والفم- تم أخذه من متبرع متوفى حديثًا. في عام 2008 قالت دينوار أنها تتمتع بحاسة الشعور في بشرتها الجديدة بشكل كامل - على الرغم من اعترافها بأنه كان من الصعب التأقلم مع امتلاك وجه شخص آخر. وفي العام نفسه أعلن فريق آخر في فرنسا عن أول عملية زراعة وجه كامل ناجحة لرجل شوهته أورام الوجه.

بعد هذه الجراحة لا يصبح وجه المتلقي شبيهًا لوجهه القديم ولا لوجه المتبرع بل يكون شبهًا ما بينهما- إلا أن ملامح المتبرع تمتد على عظام المتلقي وبنية عضلاته. وكما هو الحال في جميع عمليات زراعة الأعضاء، لابد أن يتناول المتلقي مثبطات مناعية بشكل مستمر لمنع الأنسجة الجديدة من التعرض للرفض.

الطب الحديث

الطب المستند إلى دليل

في عصر العلم، قد تتوقع منطقيًا أن جميع الأدوية والعمليات السريرية التي يصفها الأطباء مبنية على أدلة علمية سليمة. ولا زال بعض الأطباء حتى وقت قريب يأخذون قراراتهم بناءً على تفضيلات شخصية وبناءً على عينات إحصائية محدودة- تحديدًا، ما قد أفلح مع العدد القليل نسبيًا من المرضى الذين عالجوهم هؤلاء الأطباء أنفسهم.

أما الآن فقد بدأ المنطق في تولي زمام الأمور بفضل تمكن الأطباء الآن من الوصول السهل لبيانات التجارب السريرية، وتسجيلات خبرات الأطباء الآخرين حول العالم. ويعرف السعي إلى تقييم فعالية العلاجات المختلفة تقييمًا علميًا باسم الطب المستند إلى دليل. تقوم

الخدمات الصحية بتشغيل نظام لتقييم الأشكال المختلفة للأدلة الطبية بناءً على موثوقية هـذه الأدلـة- التي تتراوح بين النتائج الدقيقة للتجارب السريرية وصولا إلى آراء الأطباء المبنية على خبراتهم السريرية.

التجارب السريرية

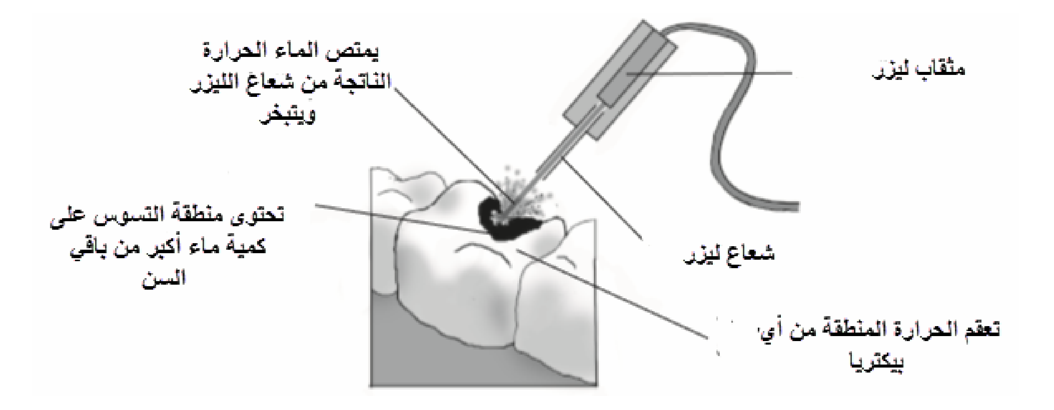
أجرى جراح البحرية الأسكتلندية جيمس ليند عام 1747م تجربة تاريخية؛ حيث أخذ مجموعـة مكونـة من اثني عشر بحارًا يعاني مـن مـرض الإسـقربوط وقـسمهم إلى سـتة أزواج، وأعطـى كـل زوج ملحقًـا لحصصهم اليومية-أعطى بعضهم عصير التفاح، والبعض الآخر خل، وآخرين أخذوا بعض خلطات الثوم. المجموعة التي أخذت الفواكه الحمضية هي التي أظهرت نجاحًا أكبر وتعافت بالفعل من المرض خـلال ستة أيام، وبذلك يكون ليند قد أجرى أول تجربة سريرية- ويعـرف الآن أن سـبب داء الإسـقربوط هـو نقص فيتامين ج، والفواكه الحمضية غنية بهذا الفيتامين.

أما في الوقت الحالي، تجـرى التجـارب الـسريرية عـلى نطـاق أوسـع- عـن طريـق تقيـيم تـأثير الأدويـة الجديدة المرشحة، والعلاجات على آلاف المتطـوعين لاختبـار فعاليتهـا وتقيـيم آثارهـا الجانبيـة. أفـضل التجارب السريرية تختبر عقارًا معينًا ضد عقار آخر وهمي، ويكون اختيـار الأشـخاص الـذين يحـصلون على العقار الحقيقي وأولئك الذين يحصلون على العقار الوهمي عشوائيًا- ويعرف ذلك باسم التجربـة العشوائية- فلا يعرف الأطباء الـذين يجـرون هـذه الاختبـارات ولا المـرضى الـذين تجـرى علـيهم هـذه الاختبارات أي العقاقير حقيقي وأيها وهمي، ويعـرف هـذا باسـم "التعميـة المزدوجـة". يمكـن تحـسن فعالية التجارب السريرية باستخدام تقنيات تعرف باسم"التحليل التجميعـي"، حيـث يـتم دمـج نتـائج تجارب عديدة لنفس العقار معًا لزيادة حجم العينة.

الطب الليزري

تشتهر أشعة الليزر بتطبيقاتها في علاج عيوب الإبصار خـلال جراحـات العيـون باسـتخدام الليزر، إلا أنها لاقت مجموعة كبيرة من التطبيقات الجديدة. مشارط الليزر المـستخدمة في

العمليات الجراحية لعمل فتحات تخلو من خطر الإصابة بالعدوى بالإضافة إلى دقتها- أحيانًا تكون أصغر من حجم الخلية، وهذه المشارط مفيدة خاصة في جراحات المخ للقضاء على الأورام دون المساس بالأنسجة الرقيقة التي تحيط بتلك الأورام، كما أن الجراحة باستخدام مشارط الليزر تكون ذاتية الكي وبالتالي تكون غير دموية. أما في طب الأسنان فتستخدم أشعة الليزر في إزالة تسوس الأسنان وفي تبييض الأسنان. وتظهر أشعة الليزر فعالية في الجراحات التجميلية في إزالة الندبات، والأوشام، والشعر غير المرغوب فيه، كما أن لها استخدامات في علاج حب الشباب، السيلوليت، والشامات وعلامات تمدد الجلد بعد الولادة. كما أظهرت الدراسات الحديثة أن أشعة الليزر يمكن أن تكون فعالة في تخفيف الألم، نتيجة لقدرة مصادر الضوء على تغيير وظيفة الخلية- وهو مجال ناشئ يسمى "العلاج بالليزر.



العلاج الإشعاعي

يستغل العلاج الإشعاعي أو ما يعرف أيضًا باسم العلاج بالإشعاع التأثير الضار للإشعاع المؤين على جسم لتدمير الخلايا الضارة مثل تلك الموجودة في الأورام السرطانية ويعمل عن طريق تفكيك الحمض النووي في نواة الخلية، وأثناء انقسام الخلايا ونموها يتم تمرير الضرر الإشعاعي من جيل إلى جيل، ويتراكم مسببًا تباطئ نموها وتموت. ويمكن إجراء

ذلك خارجيًا؛ حيث يوجه شعاع من الإشعاع نحو المنطقة المصابة، أو قد يكون مصدر الإشعاع داخليًا من خلال هضم محاليل مشعة، أو زرع مادة تعمل بمثابة مصدر للإشعاع.

الآثار الجانبية المحتملة للعلاج الإشعاعي هي تساقط الشعر في المنطقة المصابة، والإجهاد، وبعض الحالات النادرة قد يسبب لها هذا العلاج سرطانًا ثانويًا.

التطبيب عن بُعد

جميعنا يستخدم الإنترنت أحيانًا للبحث عن معلومات عن ألم الكتفين الذي نشعر به، أو البقع الجلدية، أو أي أعراض غريبة- بدلا من التوجه مباشرة للطبيب من أجل الحصول على التشخيص السليم. ويبدو إنه في الوقت الحاضر بإمكانك فعل الأمرين معًا، فقد أصبح الإنترنت يستخدم الآن في تقديم الرعاية الطبية المحترفة - وهذا ما يسمى بالتطبيب عن بُعد. ويمكنه أن يتضمن استشارة طبيبك مباشرة عن طريق إجراء محادثة فيديو، أو رفع قياسات طبية قمت بجمعها بنفسك إلى أحد خبراء الرعاية الطبية لفحصها، أو حتى الرصد عن بعد- حيث يتابع الطبيب العلامات الحيوية للمريض والتي يتم بثها مباشرة من طريق أجهزة قابلة للارتداء. وتقنية التطبيب عن بُعد مفيدة خاصة بالنسبة لعلاج المرضى في المناطق المنعزلة مثل منصات استخراج النفط، أو محطات البحوث النائية.

من المجالات المرتبطة بالتطبيب عن بُعد، الصحة الإلكترونية، التي تتعامل مع مركز تسجيلات المرضى على قواعد البيانات، بحيث يتمكن الأطباء من الوصول إليها من أي مكان، وتزود المرضى بخدمات الإنترنت مثل (طلب تكرار الوصفات الطبية)، وتنشر معلومات صحية موثوق فيها على الإنترنت.

الطب الوراثي

العلاج الجيني

يعرف العلم الذي يستخدم تقنيات التعديلات الوراثية بهدف تغيير وإصلاح الجينات المعيبة في البشر- الجينات من النوع الذي يسبب أمراضًا وراثية مثل التليف الكيسي- باسم العلاج الجيني، وإحدى وسائله هي إدخال الجينات الجديدة على هيئة جزء من

حمض نووي متوافق إلى فيروس يستخدم فيما بعد لإصابة المريض، وعندما ينتشر الڤيروس يقوم بحقن حمضه النووي في كل الخلايا، وبذلك يكون فعليًا قد حقن الچينات الجديدة مما يسمح بتعديل التركيب الوراثي للمريض خلية بخلية.

للعلاج الچيني تاريخ متقلب، ففي عام 1999 اشترك جيسي جيلسنجر في تجربة سريرية بجامعة بنسلفانيا للبحث حول العلاج الچيني لأحد أنواع أمراض الكبد إلا أن جهازه المناعي تفاعل بشدة مع الفيروس المستخدم في العلاج ومات بعد فترة قصيرة. منذ هذه المأساة أجريت تجارب أكثر- ولاقت نجاحًا عظيمًا، واستخدم فيها علاجات چينية لمعالجة اضطرابات الدم، وعيوب الإبصار وحتى عدوى فيروس نقص المناعة البشرية.

الجينوم الشخصي

بدأت العديد من الشركات في الظهور حول العالم والتي تقدم تحليلا لتسلسل الحمض النووي الخاص بك لاكتشاف ما إذا كان لديك استعداد وراثي للإصابة بمرض معين مستقبلا. والفكرة هي إنه إذا أظهرت الفحوصات على سبيل المثال أنك عرضة للإصابة بأمراض القلب، فسيمكنك مجاهدة نفسك على تناول طعام صحي وممارسة المزيد من التمارين الرياضية خلال فترة شبابك من أجل تقليل المخاطر في وقت لاحق، ويطلق على هذا الشكل من الطب التنبؤي اسم الچينوم الشخصي.

إلا أن بعض المعلقين قد جادلوا حول أن الچينوم الشخصي قد يتسبب في سقوط صناعة التأمين الصحي، فالأشخاص الذين سيكتشفون أنهم أقل عرضة للخطر سيشترون بوليصات تأمين أقل بينما سيشتري أولئك المعرضون إلى مخاطر أكبر بوليصات تأمين أكثر- لكنهم بالطبع لن يخبروا شركات التأمين التي يتعاملون معها عن نتائج الفحص الچيني لهم لأن ذلك قد يؤدي إلى زيادة قيمة أقساط التأمين، وبما أن شركات التأمين لن تمتلك وسيلة للتمييز بين الأشخاص الأصحاء والأشخاص الذين هم على وشك الإصابة بمرض ما فسترفع قيمة الأقساط للجميع، مما يتسبب في ردع الحالات الأقل عرضة للخطر عن التأمين، والذي يؤدي بدوره إلى رفع قيمة الأقساط وهكذا دواليك- حتى ينهار السوق في نهاية المطاف.

الوراثة التناسلية

يعرف اندماج الطب التناسلي مع علم الوراثة باسم الوراثة التناسلية، والتطبيق الأساسي على ذلك هو القدرة على فحص الأجنة لاكتشاف الأمراض الچينية الموروثة مثل داء هنتنجتون، والتليف الكيسي، فضلا عن حالات مرضية چينية مثل متلازمة داون. ومن شأن الزوچين استخدام الإخصاب في المختبر لإنشاء عدد من الأجنة؛ ويتم تحليل التسلسلات الچينية لهذه الأجنة واستبعاد الأجنة التي تحمل طفرات چينية قد تكون مسببة للأمراض، ثم يكون للزوچين حرية اختيار الأجنة التي ستزرع داخل رحم الأم لتتحول إلى أجنة كاملة، وهنا يبدأ الجدل حول الوراثة التناسلية، فمن السهولة بمكان استبعاد الأجنة ذات الچينات السيئة، واختيار تلك الأجنة التي تحمل صفات جيدة، فستختار الأجنة التي على الأرجح ستتحول إلى نسل يتمتع بنسبة ذكاء عالية أو براعة رياضية بارزة أو نسل جذاب بشكل خاص. وقد قارن المنتقدون لهذه المهنة المستقبلية التي يطلق عليها " مصممو الأطفال" بينها وبين تحسين النسل.

الصيدلة الوراثية

لماذا يظهر بعضنا ردود فعل سيئة نحو بعض الأطعمة بينما يتناولها أخرون كما يشتهون دون المعاناة من أي آثار ضارة؟ ويحدث الأمر نفسه في الأدوية- فبعضنا يستجيب استجابة جيدة لعلاج معين، بينما يشعر آخرون إنه غير فعال، في حين أن هناك فئة ثالثة قد تعاني من تفاعلات ردود فعل سلبية لنفس العلاج.

إن مفتاح فهم تأثيرات المواد على أجسامنا يكمن في الچينات الخاصة بنا. يسعى علم الصيدلة الوراثية- أو كما يطلق عليه أحيانًا "العقاقير المصممة"- إلى التنبؤ بردود أفعالنا على العلاجات المختلفة قبل تناولنا إياها في محاولة لتحضير عقاقير سريرية مصممة لاحتياجات كيمياء جسم الفرد. في حالة معاناة المريض بصفة خاصة من قلة الحساسية أو فرطها لعقار معين يتم ضبط الجرعة أو وصف دواء بديل تمامًا. عند مرحلة ما في المستقبل ستكون الصيدلة الوراثية مصحوبة بحسابات دقيقة قادرة على استنباط جزيئات عقاقير

جديدة تحت الطلب والتي ينتج عنها تأثير معين عند تفاعلها مع كيمياء جسم المريض وفقًا لما تحدده جزيئات الحمض النووي.

الاستنساخ

الاستنساخ هو تقنية لإنشاء نسخ متطابقة وراثيًا من حيوان ما. وهو يعمل عن طريق أخذ المادة الوراثية من حيوان بالغ وإدخالها في نواة خلية بويضة مأخوذة من أنثى الحيوان، ثم يتم تمرير تيار كهربي خلال البويضة لحثها على النمو، وتزرع بعد ذلك داخل الأنثى لتنمو نموًا كاملا، وتعرف هذه التقنية باسم (نقل نواة الخلية الجسدية)، وقد استخدمت عام 1996 لإنتاج النعجة دوللي- أول حيوان ثديي مستنسخ في العالم- وقد ماتت دوللي عام 2003 -وذلك قبل المدة المحددة لها- على ما يبدو بسبب مرض مرتبطة بالعمر.

وقد أشار البعض أن خلايا النعجة دوللي كانت بالفعل في عمر السادسة عندما ولدت- وهو عمر الحيوان المتبرع الذي أخذت منه خلايا دوللي. ولهذا السبب ليس من الأرجح أن يتم الموافقة على استنساخ البشر من خلال هذه التقنية لسنوات عديدة، ومع ذلك هناك اهتمام كبير بالاستنساخ من وجهة نظر العلاج بالخلايا الجذعية.

تداخل الحمض النووي الريبوزي (**RNAi**)

RNAi هو اختصار ل(RNA interference) ويعني تداخل الحمض النووي الريبوزي، وهو وسيلة لتثبيط الجينات المسئولة عن المرض في التسلسل الحمضي للأحياء الدقيقة- عن طريق حظر التعبير الجيني. وهو يعمل عن طريق استخدام أطوال قصيرة مما يسمى (الحمض النووي الريبوزي ثنائي الضفيرة)- يشبه (الحمض النووي ثنائي الضفيرة) الذي تصنع منه الصبغيات في نواة الخلية. وحقن هذه الأحماض النووية الريبوزية داخل الخلية يتداخل مع عمل الأحماض النووية الريبوزية التي تقوم بدور المرسال الذي يحمل المعلومات الوراثية من النواة إلى الريبوسوم، حيث يتم تصنيع البروتينات. يمكن ضبط الحمض النووي الريبوزي ثنائي الضفيرة بحيث تتمكن من استهداف جينات معينة وتثبيطها.

يعتقد الباحثون أن بمجرد وصول هذه التقنية إلى درجة المثالية فإنها ستدخل في تطبيقات

لإيقاف تعبيرات الچينات في الفيروسات مثل الإنفلونزا، ومرض التهاب الكبد الوبائي وحتى أمراض السرطان والإيدز. وقد حصل عالما الأحياء الأمريكيان آندرو فاير، وكريج ميلو رائدي هذه التقنية على جائزة نوبل في الطب عام 2006.

الطب التكميلي

المكملات الغذائية

ينفق الناس على مستوى العالم حوالي 52 بليون دولار سنويًا (طبقًا لإحصائيات 2006) - منها 23 بليون دولار ينفقها الأمريكيون في الولايات المتحدة الأمريكية فقط- على المكملات الغذائية من أقراص الفيتامين، اليومية وحتى الحبوب الطبيعية الحارقة للدهون المشكوك في فوائدها. كما تشمل أيضًا خلاصات الأعشاب، والفيتامينات والمعادن، وحتى المواد الكيميائية الحيوية مثل الأحماض الأمينية والمكملات الإنزيمية التي تساعد على الهضم، ويتناولها كثير منا اعتقادًا في أنها تعزز صحتنا وسلامتنا البدنية، ولا شك أن هذا صحيح في حالة الفيتامينات البسيطة أما المكملات الأخرى ففوائدها أقل وضوحًا.

سوق الأدوية التكميلية -على عكس صناعة الأدوية الصيدلانية- لا يخضع للتنظيم، ففي الولايات المتحدة تصنف المكملات على أنها أطعمة وليست عقاقير- مما يعني أنها لا تستلزم موافقات إدارة العقاقير الأمريكية قبل تواجدها في الأسواق، وفي حقيقة الأمر ليس هناك إلزام للمصنعين إثبات أن منتجاتهم تحقق التأثير المزعوم- كما في حالة الاختبارات السريرية للأدوية الصيدلانية. ومن ناحية أخرى يرى المؤيدون أن العدد الكبير من الناس الذين يتناولون المكملات المتاحة باختلاف أنواعها يمثلون بعض أكبر التجارب السريرية التي أجريت إلى الآن.

المعالجة المثيلة

العلاجات المثيلة هي العلاجات المستمدة من ما يطلق عليه 'قانون المتشابهات"- علاج الأمراض عن طريق استخدام مركبات كيميائية تحفز أعراض مشابهة لتلك الأمراض التي يرغب في معالجتها. وتعطى المواد بعد تخفيفها بالماء بدرجة كبيرة - أحيانا كثيرة تخفف إلى

درجة لا تبقى على جزئ واحد نشط من المركب الكيميائي-، الأمر الذي أدي بمعظم الخبراء الطبيين إلى اعتبار المعالجة المثيلة علم زائف، وفي حقيقة الأمر فإن هذه الاعتبار يدعمه عدم توفر أدلة علمية أو تجارب سريرية توضح أي فوائد لهذه المعالجة -على الأقل، فوائد أكثر من فوائد أثر الإيحاء(Placebo Effect). وكانت أقرب محاولة هي مقالة بحثية نشرت في مجلة العلوم المشهورة (نيتشر) عام 1988 زعم فيها بعض الباحثين أنهم لاحظوا أن الماء له نوع من الذاكرة للمواد التي سبق وتفاعل معها إلا أن محاولات المجموعات المنفردة الأخرى في الحصول على نفس النتيجة باءت بالفشل.

الوخز بالإبر

الوخز بالإبر هو شكل من أشكال الطب البديل الذي يعمل عن طريق إدخال إبر رقيقة بضعة ملليمترات تحت الجلد في نقاط محددة من الجسم، عادة كوسيلة لتخفيف الألم لكن أيضا لعلاج أمراض أخرى.

يزعم أن الوخز بالإبر-الذي ترجع جذوره إلى الصين- يجعل قوة الحياة أو "Chi" تتدفق خلال قنوات في الجسم تسمى خطوط (Meridians). اعتراض التدفق أو تقليل الضغط عند نقاط الوخز على طول هذه الخطوط يمكن أن يكون له تأثير على وظيفة الجسم- أو على الأقل هذه هو ما تقوله النظرية- فليست هناك آلية معروفة في الأحياء يمكنها وضع هذه الأفكار في إطار علمي.

في الحقيقة، قلة الأدلة العلمية على فعالية الوخز يجعل العديد من ممارسي الطب في شك من فوائد هذه الطريقة، إلا أن عدد كبير من المرضى يسجلون أثار إيجابية للعلاج لكن هذا قد يكون مرجعه أثر الغفل؛ فقد أشار التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) أن الوخز له تأثير على نشاط المخ.

أثر الإيحاء

إذا تناولت عقارًا بعد إخبارك إنه سيساعدك على التعافي من حالة مرضية وساعدك بالفعل، حتى ولو لم يحتو العقار على المواد الفعالة تكون قد عانيت من أثر الإيحاء. أدوية

الإيحاء (Placebos) هي علاجات تعمل بشكل كامل عن طريق قوة الإيحاء - سيطرة العقل على الجسم. تؤكد الأدلة العلمية أن تأثير الإيحاء حقيقي إلا أن ليس هناك إجماع على الآلية الفعلية لعمله، وأشارت بعض الأبحاث إلى أن المواد الأفيونية الذاتية، مسكنات الألم الطبيعية في الجسم، مثل الأندورفين يمكن أن يكون لها يد في ذلك.

من المثير للدهشة إنه قد تم ملاحظة التأثير المضاد لتأثير الإيحاء والذي يسمى التأثر الوهمي الضار (nocebo effect)، وهو يجعل المريض يشعر أن حالته قد ساءت بعد تناول دواء خامل تم إخبارهم إنه مضر لهم. الاختبارات السريرية الحديثة للعقاقير الجديدة مصممة بحيث تأخذ تأثير الإيحاء في الاعتبار.

المعالجة اليدوية للعمود الفقري

أحد أشكال العلاجات البديلة وتشتمل على المعالجة البارعة للمفاصل وأنسجة العضلات لمعالجة اضطرابات الجهاز الحركي ومنعها، وغالبًا ما تدمج مع استخدام التدليك، والتمارين الرياضية والمكملات الغذائية. وقد أثبتت الدراسات السريرية فعالية هذه المعالجة في علاج آلام أسفل الظهر، إلا أن المزاعم التي تقول أن المعالجة اليدوية للحبل الشوكي بإمكانها معالجة الإضطرابات الأخرى التي لا تكون بالضرورة مرتبطة بالجهاز الحركي- بصفة خاصة الحالات المرضية للأطفال مثل: المغص، ومشاكل التغذية، والتهابات الأذن والربو- تلاقي مزيدًا من الجدل. في عام 2008 انتقد الكاتب العلمي سايمون سنج علنًا المعالجين اليدويين للعمود الفقري الذين يزعمون هذه المزاعم معرضًا نفسه إلى دعوى قذف أقامتها ضده الجمعية البريطانية المعالجة اليدوية للعمود الفقري. أصبح اليوم علم المعالجة اليدوية للعمود الفقري الذي أسس عام 1890 ثالث أكبر مهنة طبية في العالم بعد الطب التقليدي وطب الأسنان.

الطب التقويمي

الطب التقويمي هو أحد فروع الطب التكميلي الأخرى التي تنطوي على معالجة المفاصل والأنسجة الناعمة للجهاز الحركي، إلا أن تقنيات المعالجة التي يستخدمها الطبيب

التقويمي تختلف عن تلك المستخدمة في المعالجة اليدوية للعمود الفقري. فالأطباء التقويميون في الولايات المتحدة يخضعون لتدريبات طبية تقليدية مقارنة بالتي يخضع لها المعالجون اليدويون مما يجعل تخصصهم أقرب ما يكون إلى طبيب متخصص في العظام والعضلات- في الحقيقة تم تغيير اسم هذا المجال إلى "لطب التقويمي" ليعكس ذلك.

يتخذ الأطباء التقويميون -مثل العديد من أشكال الطب التكميلي الأخرى- منهجًا شموليًا آخذين في الاعتبار التأثيرات على جميع أجزاء الجسم، وعلى عكس المعالجين اليدويين، يقوم الأطباء التقويميون بحصر اهتمامهم على اضطرابات الجهاز الحركي ولا يؤمنون بأن العلاج الذي يقدمونه يمكنه بالضرورة علاج الأمراض الأخرى. تأسس الطب التقويمي عام 1874 على يد الطبيب آندرو تايلور ستل.

البرمجة اللغوية العصبية

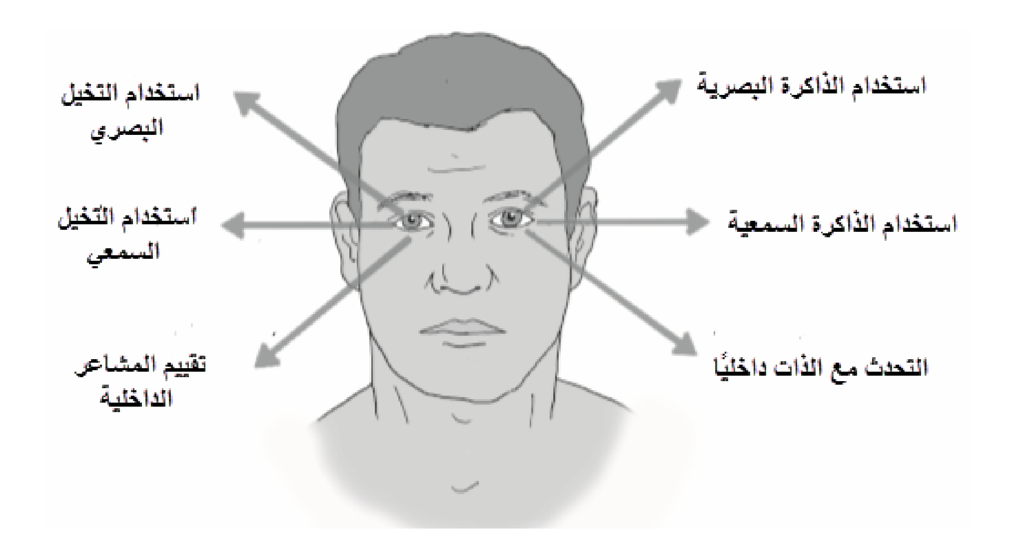
البرمجة اللغوية العصبية (Neurolinguistic programming) واختصارها (NLP) هي أحد أشكال العلاج النفسي البديل المبنية على مجال اللغويات العصبية. وتقوم فكرتها على الاعتماد على الاتصال بين وظيفة المخ والتعلم لدينا، واستخدام اللغة لتغيير الطريقة التي نفكر بها وتغيير سلوكياتنا كنتيجة لذلك.

يدعي ممارسو البرمجة اللغوية العصبية أنها يمكن استخدامها لعلاج الرهاب والاكتئاب واضطرابات القلق والمشاكل النفسية الأخرى علاجًا فعالا- وتعالجها أسرع من العلاج النفسي التقليدي.

يعتقد المعالجون أن دراسة اللغة التي يستخدمها المرضى لوصف مشاكلهم، ومشاهدة الإيماءات والتعبيرات التي تصدر عنهم - حتى اتجاه حركة عيونهم عندما يتحدثون – الشكل الذي أمامك - تمكنهم من بناء صورة لذهن المريض يمكنهم العمل على تغييرها فيما بعد.

البرمجة اللغوية العصبية هي غالبًا أحد عناصر التدريب على الحياة وفصول تحسين الذات، وقد تزايد وجودها في تدريب موظفي الشركات، حيث يزعم مديرو الدورات أنها تحسن من المهارات الشخصية والقدرة على الإقناع. وكما هو الحال في كل أشكال الطب البديل،

لاقت البرمجة اللغوية العصبية انتقادًا لاذعًا من العلماء الذين زعموا إنه ليس هنـاك أدلـة تـذكر عـلى أنها تقدم فائدة حقيقية.





العلوم الاجتماعية

ما الذي يجعل المجتمع يترك علامة؟ ما الذي يربط تجمعات الناس معا داخل مجتمعات وحضارات؟

الإجابة عن هذا التساؤل، وعن مجموعة الأسئلة التي يأتي بها هذا التساؤل هو مجال العلوم الاجتماعية، وهي مجموعة واسعة من التخصصات تشمل اللغويات (كيف نسير ونتواصل)، وعلم النفس (كيف تفهم عقولنا الواقع وبدورها تملي ردود أفعالنا عليها) والاقتصاد (كيف يقوم المجتمع بأداء وظائفه من خلال تبادل السلع والخدمات) والسياسة (كيف يصل المجتمع والناس إلى قرارات تشكل مستقبلهما. وكان بعض أوائل علماء الاجتماع علماء مسلمين في العصور الوسطى على سبيل المثال العالم الفارسي البيروني في القرن الحادي عشر الذي ترك بعض أوائل المؤلفات.





علم اللغات

السيميوطيقا (علم العلامات)

يطلق على الدراسة العلمية للغات- كيفية ظهورها وتطورها وكيفية استخدام البـشر لهـا في التواصـل- اسـم علـم اللغـات. ولعـل أكـثر التخصـصات اللغويـة أهميـة هـو (الـسيميوطيقا)- علـم العلامـات، واستخدامها ومعناها.

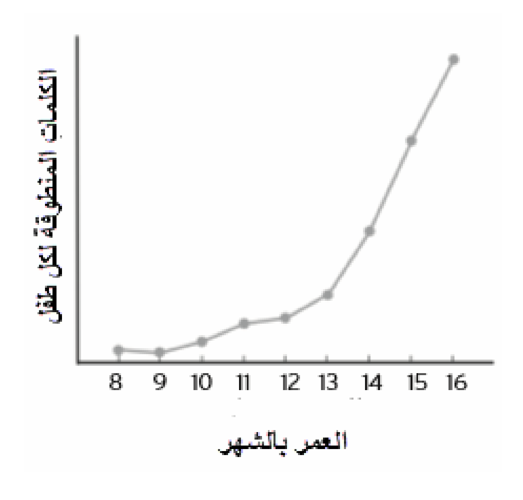
وقد تكون العلامة إيماءة من اليدين أو الوجه أو صورة أو رمز أو جزء مـن نـص مكتـوب. ويقـسم علـماء السيميوطيقا العلامات إلى هيكل معقد تعقيد مـذهل: حيـث تنقـسم العلامـة نفـسها إلى (الـدال) وهـي إيماءة اليد الفعلية أو الكلمات، و(المدلول) وهو الفكرة التي يشير إليها الـدال، وتـصنف الأنـواع المختلفـة من العلامات بعدة طرق، على سبيل المثال: " علامـات أيقونيـة " التـي فيهـا يـشبه الـدال مـا يريـد (مثـل الصور)، و"العلامات الإشارية" وتحدث عندما يكون هناك سبب وتأثير بين (المدلول) والدال مثل (الـدخان والنار)، بينما "الإشارات الرمزية" ففيها تتحدد العلاقة بين الدال و(المدلول) بالاتفاق (مثل الكلمات).

أصل اللغات

عند نقطة ما في تطور البشر المعاصرين أصبحت عقولنا معقـدة بمـا يكفـي لاكتـساب لغـة جديـدة- تطوير شكل من أشـكال الـسيموطيقا وفيـه خصـصوا أصـواتا ملفوظـة (الـدلالات) لمفـاهيم خاصـة (المدلولات). وهناك مدارس فكريـة عديـدة بخـصوص كيفيـة حـدوث ذلـك فعليـا. وتفـترض نظريـة (دينج - دونج) أن البشر القدماء أنشئوا أصواتا لمحاكاة المفهوم الذي يحـاولون وصـفه مثـل الإشـارة اللفظية الأيقونية ، ونظرية (بو- بو) التي تقول أن الكلمات والعبارات البدائية كانـت تعبـيرات عـن المشاعر والأحاسـيس مثـل الجـوع والغـضب، بيـنما تقـترح نظريـة محاكـاة الطبيعـة (بـاو - واو) أن محاولاتنا الأولى للكلام كانت تقليدا لضوضاء الحيوانات. وقد تطور البشر المعاصرون (سلالة الهومو) في أفريقيا منذ حوالي 200000 سنة مضت وقبل 30000 سـنة مـضت، كانـت هـذه الـسلالة قـد حلـت محل جميع أنواع البـشر القـدماء مثـل نـوع الإنـسان البـدائي، والإنـسان المنتـصب(Homo erectus).

ويرجع بعض علماء المتحجرات ذلك إلى مهاراتنا التواصلية الفائقة من خلال اللغة في المقام الأول.

اكتساب اللغة



اكتساب اللغة هي العملية التي بها يتعلم الرضع الكلام لأول مرة. لقد كان هذا المجال مثيرًا لجـدال حـاد (الطبيعـة أم التنـشئة). وحاليـا أصـبح مـن المقبول بشكل عام أن كلتا النـاحيتين تـساهمان في الأمر: الطبيعة تعطي الأطفال البشريين الاسـتعداد لفهم القواعد البشرية، لكن التنشئة تلعب دورا في تعريض الأطفال إلى أصوات البشر الذين يتحدثون والتي يقوم الأطفال بتقليدها فيما بعد، وقد أطلق علماء اللغة اسم (النحو العام) على مكون الطبيعـة في اكتساب اللغة، الذي يصف نوع من النحو المشترك بين جميع اللغـات البـشرية والـذي يولـد أطفـال البشر بقدرة متأصلة على فهمه، وكل ما يحتاجون تعلمه هو المراوغات النحوية للغتهم الخاصة. وعادة تبدأ المهارات اللغوية في الظهور في الأطفال مابين سن 9 شهور وحتى عام.

هيكل اللغة

تتكون اللغة من عدد من المكونات الصوتية المختلفة التي تتعامل مـع أصـوات كلـمات معينـة، كيفيـة يمكن إصدارها وفهمها. وقد طـور علـماء اللغـات (أبجديـة صـوتية) لأصـوات الكـلام وهـذه الأبجديـة مستقلة عن أي لغة خاصة، وهناك 107 صوت مميـز- أو اللافـظ (الفـونيم)- في الأبجديـة بالإضـافة إلى عدد كبير من المعدّلات التي يمكن تطبيقها تبعا للهجات، والتنغيم.

أما علم الدلالة فيهتم بالمعنى الخـاص للكلـمات، والـصرف وهـو دراسـة البنيـة الداخليـة للكلمات والقواعد الخاصة للغة والتي بها تتكون - على سبيل المثـال، يمكـن لكلمـة happy (أي سعيد) أن ترتبط ب (ness) لتعطي كلمة تدل عـلى مـدى سـعادة شـخص مـا، ولكننـا

نقوم بتبديل حرف (i) بحرف (y). والأحـوال التـي تحـدد مـدى مـساهمة الـسياق في معنـى الكلـمات والجمل، مثلا هل جملة (I'm in the red) تعني أنا مديون أم تعني أني أرتدي بدلة قرمزية، بيـنما (علـم تركيب الكلام) هو الاسم الذي يطلقـه علـماء اللغـات عـلى القواعـد النحويـة- كيـف توضـع الكلـمات المنفردة معا لتكوين جمل. الأسماء، والصفات والأفعال جميعها تنتمي إلى نواحي تركيب الكلام.

النحو التوليدي

النحو التوليدي هو أحد نظريات النحو طورها عالم اللغات الأمريكي (ناعوم تشومسكي). وتقـسم هـذه النظرية في أبسط صورها النحو إلى (نحو عميق)- نوع من النحو الشامل الذي يولد به جميـع البـشر - و(النحو السطحي) الذي يختلف من لغة إلى أخرى. وفي النحو التوليدي طور تشومسكي إطـارا رياضـيا للنحو وضع فيه القواعد الأساسية للجمل الممكنة من ناحية القواعد في أي لغة وتلك غير الممكنة، وقـد جادل حول أن هذه القواعد مزروعة في العقل البشري منذ الميلاد. والنحو التوليدي أداة قوية ومتعددة الجوانب لتحليل هيكل اللغة لدرجة أن الملحن الأمريكي (فريد ليرداهـي) اسـتخدم مبادئـه في تعميـق فهمه للموسيقى. والنحو التوليدي ليس مقبولا على الإطلاق عالميا بين علماء اللغات- النظريـة البديلـة هي اللغويات الإدراكية.

اللغويات الإدراكية

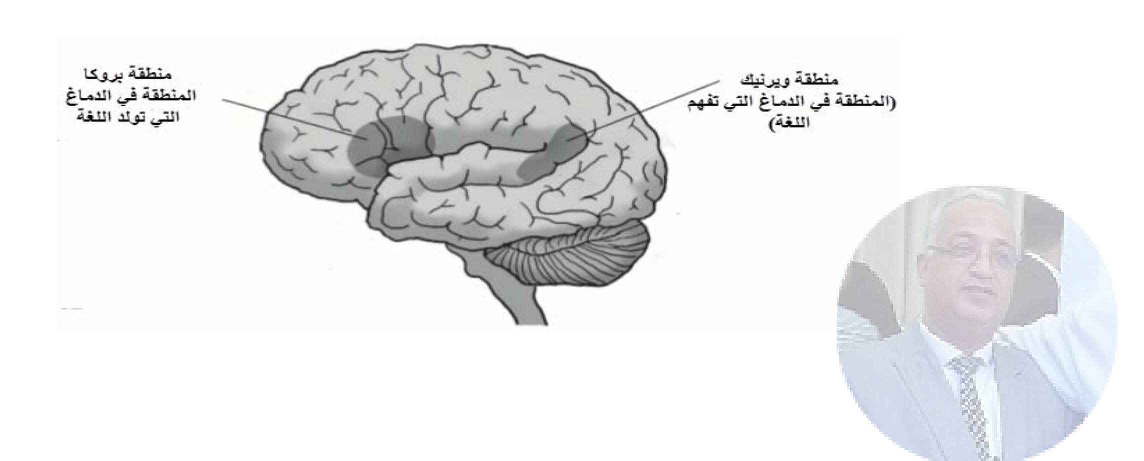
على خلاف نظرية النحو التوليدي، تقول نظرية اللغويات الإدراكية أن اللغـة تنـشأ كجـزء مـن القـدرة البشرية الطبيعية على التفكير، وبالتالي ليس هنـاك قواعـد نحويـة مبرمجـة مـسبقا في العقـل البـشري، ويجادل المؤيدون حول أن معرفتنا للغة والمفردات لا تختلف عن معرفتنا لأي مجال آخر، وأن البيانات تخزن وتسترجع في المخ بالطريقة نفسها. وتختلف النظريتان في التأكيـد الـذي تـضعه كـل مـنهما عـلى المعنى، فنظرية النحو التوليدي مستقلة عن المعنى- فهى نظرية تخص النحو والقواعد التركيبية - بينما المعنى وتفسيرنا له في نظرية اللغويات الإدراكية هو المحرك الحقيقي.

اللغويات الاجتماعية

اللغويات الاجتماعية هي مجال فرعي لعلم اللغات يبحث في كيفيـة تغير اللغـة وتطورهـا مـن خـلال فعل المجتمع الناطق بها، وربما تكون الاستخدامات المختلفة لطبقات المجتمع المختلفة خير مثـال عـلى ذلك، فالطبقات المختلفة تستخدم نـسخا مختلفـة للغـة نفـسها، فقـد تـستخدم الطبقـة العليـا لهجـة تقليدية مناسبة، بينما تستخدم الطبقات الأدنى أشكالا مختصرة محملة بالألفاظ العامية. وقد يستخدم بعض الناس لغات مختلفة في المواقف الاجتماعية المختلفة - مثلا يتحدثون بين أصدقائهم بعفوية أكـثر مما يتحدثون مع زملاء العمل، ويُعرف ذلـك باسـم (تغيـير الـلـهجة)، أمـا المجـال المتعلـق باللغويـات المتطورة فتبحث في تطور اللغة عبر الزمن لتعيد تشكيل كيف ظهرت اللغات وتغيرت في الماضي وكيـف ستطور في المستقبل، ويبدو أن اللغات تطورت أسرع من ذي قبل بسبب الإنترنت وتقنيـات الاتـصالات الأخرى، وهي تتحرك في اتجاهات جديدة- مثل الأشكال الجديدة من اللغة العامية، والاختصارات التي أصبحت شائعة في الرسائل الفورية

علم اللغويات العصبية **ULP**

يسمى العلم الذي يحاول تعريف العمليات التي تحدث في العقل (انظر علم البيولوچيا) المصحوبة بالمعلومـات، واسـتخدام اللغـات باسـم علـم اللغويـات العـصبية ULP. تظهـر المهارات اللغوية في الفص الجبهي من المخ في منطقة تُعرف باسم منطقـة بروكـا نـسبة إلى الطبيب الفيزيائي بيير بول بروكا (1824-80) الذي حدد تلف هذه المنطقة باعتبـاره الـسبب الذي أدى إلى فقد أحـد مرضـاه القـدرة عـلى الكـلام، وفي الوقـت نفـسه تتـوطن قـدرتنا



على فهم اللغة في منطقة أخرى من المخ في الجزء الخلفي من نصف الكرة المخية الأيسر من المخ - المعروفة باسم منطقة فيرنيك نسبة إلى عالم الأعصاب الألماني كارل ويرينك، ومن المجالات التي ترتبط بعلم اللغويات العصبية ULP ارتباطا وثيقا (علم اللغة النفسي) الذي لا يتعامل مع تأثير تشريح المخ والكيمياء على معالجة اللغة فحسب، بل أيضا العوامل النفسية مثل الحالة الذهنية والخبرات السابقة، وقد أوجد علماء اللغويات العصبية ULP مجالا بديلا للعلاج النفسي يُعرف باسم البرمجة اللغوية العصبية ULP.

علم النفس

العلاج النفسي

علم النفس هو فرع العلم الذي يتعامل مع عمل العقل، ومراوغاته، وعيوبه وكيفية تأثيره على السلوك البشري، ويحاول العلاج النفسي استخدام فهمنا لعلم النفس في مساعدة المصابين بمشاكل في الصحة العقلية، أو أولئك المصابون بأمراض عقلية كاملة، ويقوم المعالج النفسي بالتحدث إلى المرضى ليحاول الوصول إلى جذور عملية التفكير لديهم، وعقليتهم، وحالتهم النفسية، وهذه الإجراءات لفظية بحتة، ولا يستخدم أي نوع من الدواء، وهو ما يعكس إيمان المعالج النفسي بأن المسائل النفسية تنشأ عاطفيا وليس بسبب تلف إحدى وظائف المخ، وهذه هي النقطة التي تحيد فيها العلاج النفسي عن الطب العقلي الذي هو أحد فروع الطب السائد ويتخصص في علاج الإضطرابات العقلية، وقد ينصح المعالج العقلي المريض بزيارة معالج نفسي - بالإضافة إلى علاجات أخرى مثل الأدوية.

التحليل النفسي

وضع عالم النفس النمساوي سيجموند فرويد (التحليل النفسي)، وهو أحد فروع العلاج النفسي في أواخر القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين، وقد كانت فكرة فرويد الأساسية هي أن العمليات في العقل اللاواعي مسؤولة عن سلوك البشر، وبصفة خاصة، الطاقة العاطفية المحبوسة في العقل مسؤولة عن الإضطرابات النفسية، وقد اعتقد أن الاستشارة النفسية باستطاعتها إطلاق صراح تلك الطاقة المحبوسة، وقد فعل ذلك من

خلال تشجيع المرضى على سرد خيالاتهم، وأحلامهم ومن خلال تدريبات (التادعي الحر للأفكار)- الـذي يطلب فيه من المرضى قول أول ما يتبادر إلى أذهانهم بعد التعرض لمؤثر، كما قال فرويد في نظريتـه أن هناك ثلاث مناطق رئيسة في العقل: (الأنا)، و(الأنا العليا)، و(الهو). أما (الأنا) فهو الجزء المنطقـي مـن عقولنا والذي يقوم باتخاذ القرارات المتزنة، و(الأنا العليا) هي الملاك الموجود فوق كتفنا والـذي يعظنـا عما يجب أن نفعله، أما (الهو) فهو الشيطان الموجود فـوق الكتـف الأخـرى والـذي يغرينـا بمـا نحـب. ويقول فرويد أن العقل البشري ممزق بين تلك التأثيرات الثلاثة.

السلوكية

كانت السلوكية هي أحد وجهات النظر الوضعية لعلم النفس والتي تتبنى فكرة أن كل ما يهم في تطور الحالة العقلية للمريض هو ما يمكن قياسه وتحديد كميته، أي السلوك.، والأكـثر مـن ذلـك أن النظريـة تقول أننا نكتسب جميع سلوكياتنا من خلال تجاربنا الماضية. وقد قدم عـالم الـنفس الأمـريكي جـون بي واطسون نظرية السلوكية عام 1913، وقد بنى فكرته على تجربة أجراها العـالم الـروسي ايڤـان بـاڤلوڤ على مجموعة من الكلاب، حيث قام بإصدار صوت رنين جرس في كل مرة يقـدم فيهـا الطعـام للكـلاب، وفي النهاية وجد أن لعاب الكلاب يسيل عند سماع صوت الجـرس، وأن لم يقـدم لهـا طعـام- لقـد كـان سلوكهم مشروطا بخبراتهم. وبالمثل جـادل مؤيـدو الـسلوكية عـلى أن الاشراط الاسـتثابي يقـود الـسلوك البشري- حيث نتعلم من خلال العقاب والثواب. وعلى الرغم من كون النظرية السلوكية نظرية مـؤثرة حتى منتصف القرن العشرين إلا أن السلوكية لم تترك سوى مساحة ضئيلة للسلوكيات الموروثـة، ولهـذا السبب لم تعد مستساغة هذه الأيام.

علم النفس الإدراكي

لعل أفضل نموذج نفسي يتعامل معه العلماء اليوم هو علـم الـنفس الإدراكي، وهـو مـصطلح صـاغه عـالم الـنفس الأمـريكي يولريـك نيـسيه عـام 1967، وتقـول النظريـة في جوهرهـا أن عمليات التفكير لدينا هي أساس الظـواهر الـسلوكية والنفـسية. ومعالجـة المعلومـات هي الفكرة الأساسية في علم الـنفس الإدراكي، حيـث تـستقبل أمخاخنـا حجـما هـائلا مـن

المعلومات من خلال الحواس، وتقوم بمعالجتها - والسلوك، حسب ما جاء في النظرية، يتحدد بما نفعلـه بهذه المعلومات، ومن هذا المنطلق فإن المخ البشري أقرب ما يكـون إلى جهـاز الكمبيـوتر الـذي يأخـذ المعلومات من العالم الخارجي وعقل كل شخص هـو بمثابـة البرنـامج الخـاص الـذي يعمـل عـلى جهـاز الكمبيوتر هذا. وحاليا يحاول علماء علم النفس الإدراكي اكتشاف الخصائص الدقيقـة لكمبيـوتر المـخ - ونوع البرنامج الذي يستخدمه كل شخص.

علم النفس التنموي

تسمى التغيرات التي يخضع لها عقلنا خلال تقدم أعمارنا باسم عام النفس التنموي. ويقوم الممارسـون لهذا المجال برسم خرائط للنظرة النفسية للإنسان والتـي تتغـير مـع العمـر. عـلى سـبيل المثـال، خـلال تحولنا من الطفولة إلى النضج نكتسب القدرة على التعبير عن العواطف المعقدة مثل الشعور بالحرج،، والفخر، وكلما تقدمنا بالعمر أصبحنا أفضل استعدادا للتعاطف مع شعور الآخرين.

وهناك بعض الناس تتغير نظرتهم للحيـاة بانتقـالهم مـن الطفولـة إلى المراهقـة وحتـى البلـوغ- عـادة يصبحون أكثر حكمة واتزانا.وأحد الأسئلة الكبرى في علـم الـنفس التنمـوي هـو دور مبـدأ (الطبيعـة أم التنشئة)- ماقدر التغيرات السلوكية التي تحددها خبرات الحياة، وقدر التغيرات السلوكية التي يحددها علم الوراثة مسبقا ؟ وهذا مجال بحثي لا يزال قائما.

سمات الشخصية

توصل علماء النفس في محاولة لتصنيف نفسية الأفـراد عـلى أسـاس علمـي إلى مجموعـة مـن السمات الشخصية الرئيسة التي يظهرها معظم الناس بدرجات متفاوتة. وهنـاك خمـس سـمات رئيسة يعتقد علماء النفس أن تخصيص درجات لكل عامل من تلـك العوامـل سـيمكنهم مـن فهـم عقليـة معظـم البـشر، وهـذه العوامـل الخمـسة هـي: "اكتـساب الخـبرات"، وتعـبر عـن مدى استعداد الشخص لتجربـة أشـياء جديـدة، و"الـضمير"- كيـف يكـون الـشخص منـضبط ذاتيا وحريص، والانبساط- الدرجة التي يـستمتع بهـا الـشخص في صـحبة الآخـرين، و"الـود"

وهو مقدار الانسجام مع الأشخاص، وأخيرا ("العصبية") ULP مدى سهولة تحولك إلى الشعور بالضغط والانزعاج، وقد أدى عمل عالم النفس السويسري كارل جانج إلى ظهور تصنيف مـشابه يـستخدم غالبـا في الاختبارات النفسية- اختبارات تحريرية مصممة لتقييم شخصية الفرد، والمعروفة في مجـال الأعـمال باسم اختبارات (ميرز بريجز)، وهي تقيـيم المرشـحين في أبعـاد أربعـة هـي:(الاجتماعيـة والإنطوائيـة)، و(الحس والحدس)، و(التفكير والشعور)، و(الصرامة، والمرونة)

علم النفس الاجتماعي

علم النفس الاجتماعي هو تطبيق مبادئ من علم النفس ليس لوصف سلوك الأفراد بل لوصف سـلوك مجموعات من الأفراد.، ويعتمد علم النفس الاجتماعي على وسائل علمية لفهم المجتمع، وإلقاء الضوء على ظواهر مثل قدرة الإعلانات على الإقناع وحتى سياسة تخطيطات قياداتنا السياسية.

ويميل كل من علماء الاجتماع وعلماء النفس إلى الاختلاف في تناولهم للعلوم الاجتماعية، فيميـل علـماء النفس إلى اتخاذ منهج (من أسفل إلى أعلى) الذي يركز على الفرد ثم يحاول تجميع سلوك العديـد مـن الأفراد لتفسير سلوك الجماعة، بينما يميـل علـماء الاجـتماع إلى العمـل (مـن أعـلى إلى أسـفل) - حيـث ينشغلون في الأساس بسلوك الجماعة ويضعون أفعال الأفراد في المرتبة الثانية.

علم النفس البيئي

من الحقائق البسيطة أن ليس هناك من يحب أن يبقى في غرفة مظلمـة كئيبـة لمـدة طويلـة، والآن أصبح لهذه الظاهرة مجالا مـن مجـالات العلـوم- التفاعـل بـين البـشر والبيئـة المبـاشرة حولهم في مجـال دراسـة يُعـرف باسـم علـم الـنفس البيئـي، وهـو يقـود الفنـانين المعماريـين والمخططين إلى بناء مكاتب يكـون فيهـا العـمال أكـثر إنتاجيـة، ومستـشفيات - ببـساطة عـن طريق إضافة منظر رائع من التصميم-حيـث وجـد أن المـرضى يـشفون بـسرعة. ويقـوم أيـضا مخططو المدن بمواكبـة ذلـك مـن خـلال اسـتخدام علـم الـنفس البيئـي لقيـاس التفاعـل بـين

الناس، والمباني، والمواقع لتصميم مساحات حضرية جديدة تقلل من الجريمة وتزيد من مستويات السعادة، ويحققون ذلك خلال استخدام تخطيطات الشوارع العملية والجميلة في الوقت نفسه، والعمارة الإبداعية ومزيد من أماكن الحدائق. في المملكة المتحدة يستخدم علم النفس البيئي بالفعل لتجديد البيئة المبنية في بعض المدن الداخلية الأكثر كآبة.

وظائف المخ

الذكاء

قدرتنا على التعلم، والتفكير المنطقي، وحل المشاكل، وتذكر المعرفة، والاعتماد عليها في وقت لاحق تجتمع معا في أحد خصائص العقل البشري التي تسمى الذكاء.، وأقدم نظريات الذكاء هي فكرة الذكاء العام التي طرحها عالم النفس البريطاني شارلز سبيرمان عام 1904، وقد اعتقد أن الذكاء العام يمكن تحديده برقم واحد- (نسبة الذكاء)، أو الـ(IQ) الذي يحسب من قسمة العمر العقلي للشخص على العمر الفعلي مضروبا في 100، وقد حسَّن العالم البريطاني الأمريكي ريموند كاتل واقترح أن هناك نوعين من الذكاء:"الذكاء السائل"، وهو القدرة المتأصلة على التعلم والتفكير المنطقي، بينما التفكير المتبلور فيشير إلى المعرفة والقدرات التي يكتسبونها خلال حياتهم.

في عام 1983 ذهب عالم النفس التنموي الأمريكي (هوارد جاردنر) إلى ماهو أبعد من ذلك وطرح نظرية (الذكاءات المتعددة) الذي يقسم قدرة الشخص على التفكير إلى سبعة أجزاء- الذكاء اللغوي (القدرة على استعمال الكلمات واللغات)، الذكاء المنطقي الرياضي (مهارات حل المسائل العددية)، والذكاء البصري المكاني (الحكمة المكانية ومهارات الإحداثيات)، والذكاء الموسيقي (السمع والشعور بالإيقاع)، والذكاء الجسمي الحركي (المهارات اليدوية والاستعداد العملي)، والذكاء بين الشخصي (القدرة على التفاعل مع الآخرين)، والذكاء الشخصي (القدرة على فهم الذات).، وقد بينت الدراسات أن الوراثة مسؤولة عن 75% من ذكاء الشخص- عادة ينجب الآباء الأذكياء أطفالا أذكياء - و25% يتشكل من خلال خبرة الشخص، إلا أن محاولات فصل چينات الذكاء قد باءت بالفشل،

ويبدو أن قدرتنا العقلية الطبيعية نتاج التفاعلات المعقدة بين مناطق عديدة من شـفرة الـدنا الخاصـة بنا.

الذكاء العاطفي

قدم الطالب الأمريكي واين باين في أطروحة الدكتوراة الخاصة به فكرة الذكاء العاطفي كإضافة لنظرية الذكاءات المتعددة التي قدمها عالم النفس هوارد جاردنر. ويعرف الذكاء العاطفي بشكل عام على إنـه الصفة التي تميز الشخص، بحيث يكون على وعي بمشاعره العاطفية وكذلك مشاعر الآخـرين.- ويـدمج الاعتبارات العاطفية مع عملياتها المنطقيـة. وأصـحاب الـذكاء العـاطفي المرتفـع أشـخاص أكـثر نجاحـا بشكل عام في العلاقات، ولديهم قدرة أفضل على العمل في جماعات، بل على أن يصبحوا قـادة للفريـق - وهو أمر أصبح وعي الشركات به في ازدياد مستمر، حيث يقومون أحيانا باستخدام اختبـارات نفـسية لفحص الذكاء العاطفي للموظفين المحتملين.

الحدس

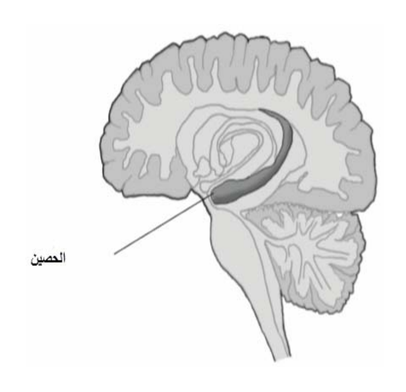
هو قدرة بعض البشر على معرفـة القـرار الـصحيح الـذي علـيهم اتخـاذه ببـساطة دون التوقـف لتحليـل الحقائق بالتفصيل. وفي اختبار (مـيرز - بريجـز) يعتـبر الحـدس هـو الـشيء المـضاد "للاستـشعار"- البـشر الحدسيون على الأرجح يعتمدون على الـشعور الغريـزي والفطـرة بـدلا مـن الـدلائل الدامغـة والتحليـل. وأفضل نموذج للحدس عند علماء النفس هو أن الخبرة في موضوع أو نشاط معين يساعدنا على بناء نظرة حدسية عنه بحيث يصبح العقل اللاواعي قادرا عـلى معالجـة البيانـات القادمـة أسرع كثـيرا مـن قـدرات العقل الـواعي عـلى الإطـلاق. ويعتقـد مـالكولم جلادويـل مؤلـف كتـاب (The power of thinking without thinking): "قوة التفكير بلا تفكير " أن الخبراء في مجالات خاصة يكتسبون القـدرة عـلى فلـترة المعلومـات التي لا صلة لها بالموضوع من سيل البيانات المنصبة على حواسهم، ويطلـق هـو عـلى هـذه القـدرة اسـم "التشريح الدقيق" ويروي مثال عن عالم نفس العلاقات الأمريكي جون جوتمـان الـذي يمكنـه - مـن خـلال مشاهدة شخصين يتكلمان طيلة 15 دقيقة- التنبؤ بدقة 90% إذا كانا سيبقيان معا مدة 15 سنة بعد ذلك.

الإبداع

ما الذي يمكّن البعض من التوصل إلى حلول مبتكرة وأفكار جديدة بسرعة من الهواء بينما أشخاص آخرون لا يملكون حتى شرارة الإبداع. لقد وجد العلماء أن الإبداع ليس له مركز محدد في المخ- يبدو إنه متعلق أكثر بالمرونة العقلية وقدرة المخ على إقامة اتصالات غير اعتيادية بين مجالات تبدو غير مرتبطة ببعضها البعض، ومن هذا المنطلق يبدو الإبداع واجهة لعمل المخ كله معا، وبالفعل تبدو الشخصيات مشطورة المخ بشكل عام أقل إبداعا.

وقد أظهرت تجارب أخرى على الحيوانات أن السلوكيات الجديدة تبدو وكأنها تنشأ من خلط السلوكيات الموجودة بالفعل - عملية تذكرنا بخلط الچينات الموجودة أثناء التكاثر الجنسي وبالتالي قد تكون الأفكار الجديدة تتطور بطريقة مشابهة لظهور أنواع جديدة خلال التطور. ينصح العديد من الأطباء النفسيين بممارسات إبداعية كوسيلة لدعم مستويات السعادة، حتى إلى حد يوحي بأنها شكل من أشكال علاج الاكتئاب، ثم أن ذلك أيضا قد يكون سلاحا ذا حدين. وقد أكد الطبيب النفسي كاي ريدفيلد جامسون من جامعة جونز هوبكن في بلتيمور الشكوك الراسخة حول أن الإبداع، والأمراض العقلية يلازمان بعضهما البعض- وجد إحصائيا أن الفنانين الناجحين أكثر عرضة للمعاناة من اضطرابات المزاج.

الذاكرة



المكان الدقيق الموجود في المخ في بنوك البيانات العصبية ULP حيث تخزن ذكرياتنا طويلة الأمد ليس مفهوما فهما عميقا بعد، فقد تكون قدرتنا على التذكر - شأنها شأن الإبداع- ليست واقعة في أي جزء مخصص في المخ بل منتشرة خلاله، والمعروف هو أن مناطق معينة في المخ تلعب دورا في معالجة الذاكرة. ولدينا نوعان أساسيان للذاكرة- قصيرة المدى، وطويلة المدى. تحتفظ الذاكرة قصيرة المدى بالمعلومات حتى مدة دقيقة واحدة قبل أن تقوم بنقلها إلى الذاكرة طويلة المدى، ويبدو أن (الحُصيْن) وهي منطقة مأمونة داخل عمق المخ هي الحكم الرئيسي لهذا النقل. ويعتقد أيضا أن النوم مهم لتعزيز المعلومات المكتوبة في ذاكرتنا طويلة المدى.

الظواهر النفسية

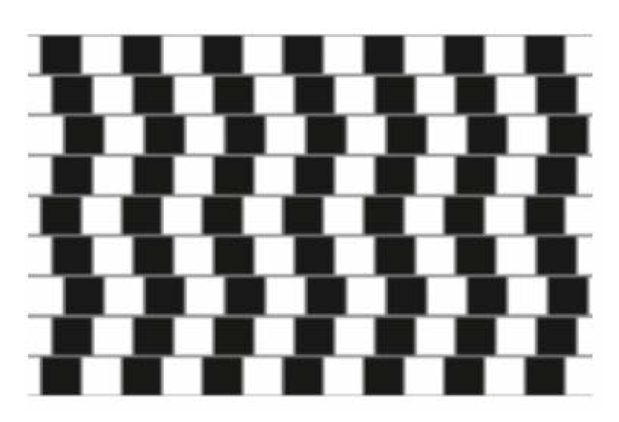
خلط الذاكرة

في عام 2003 أجرت كل من إليزابث لوفتس، وجاكلين بيكرل في جامعة واشنطن تجربة تشكك في القدرة البشرية على تذكر أحداث الماضي بدقة، فقامتا بإعطاء 24 متطوعا كتيب يحتوي عـلى قـصص لأحـداث الطفولة التي تعرضوا لها، ومعظم هـذه القـصص حكاهـا أقـاربهم لكـن إحـداها وهميـة تمامـا- قـصة مختلقة عن الضياع في مكان التسوق وجمع شملهم مع والديهم بمساعدة سيدة عجوز طيبـة. وعنـدما قامتا لوفتس وبيكرل بإجراء حوار مع المشاركين حول قصصهم قال ربعهم أنهم قادرون على تذكر اليوم الذي فقدوا فيه في مكان التسوق بوضوح، لدرجة أن بعضهم يقوم بإضافة تفاصـيل أخـرى زائـدة عـن تلك التي في الكتيب.

ليست هناك أي نظرية راسخة تفسر لم نكون نحن البشر عرضة لتنميق ذاكرتنا بهذه الطريقة- ظـاهرة يطلق عليها علماء النفس اسم. خلط الذاكرة.

أحد التفسيرات الممكنة هي أن ذاكرتنا قد تكون موجهة من أفكارنا المنطقية. كـما أن مـن خـضعوا إلى التجربة في واشنطن تم إخبارهم أن أقاربهم ذوي الثقة هم من رووا قصص الكتيب- وقـد يكـون ذلـك أقنعهم أنها قصص حقيقية.

الخدع



ليـست فقـط الـذكريات الزائفـة التـي قدمت من خلال خلط الذاكرة هي التي يمكنهـا أن تخـدع المـخ فحـسب؛ بـل أن البـشر عرضـة للخـداع البـصري- الـذي فيـه يمكـن لترتيبـات معينـة للأشـكال والألوان أن تخدع البؤرة البصرية، وأحـد

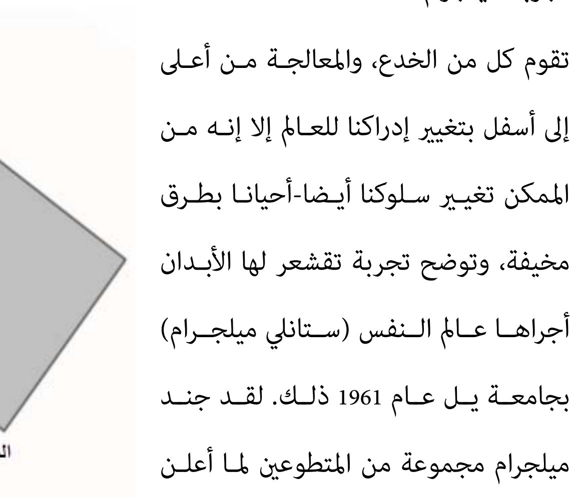
الأمثلة المعروفة هي (خداع جدار المقهي) (انظر الشكل). ركز على أي منطقة محددة، وسوف ترى أن كل صفوف الـ (حجارة) في الحقيقة متوازية، لكن انظر إلى الصورة الكبيرة فسيظهر بعضها وكأنـه عـلى شكل وتد. ومن المعتقد أن خداع حائط المقهي سببه شيء ما يطلق عليه علماء النفس (قفل الحـدود). وبشكل أبسط، هذا له علاقة بالطريقة التي يستخدم بها المخ تغيرات الألـوان للكـشف عـن الحـواف. ففي أعلى الصورة وأسفلها حيث يكون الشكل منـتظم جـدا يـسهل تحديـد حـواف القوالـب المحـددة بالخطوط المطلية بينهم، لكن في المنتصف تكون الحواف أصعب في الرؤية خاصة عندما لا تكون العـين مركزة مباشرة عليهم، وهذا ما يجعل الخط يبدو كأنه متحرك.

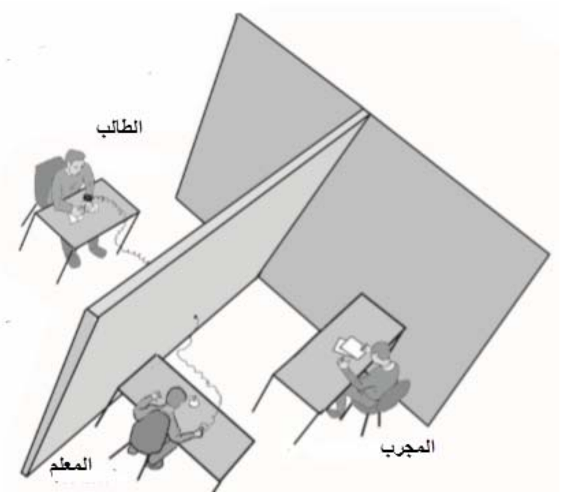
المعالجة من أعلى إلى أسفل

تبين الخدع مدى سهولة خداع النظام البصري للدماغ إلا إنه من السهل خداع آذاننا كـذلك ولـيس أعيننا فقط، وأحد مظاهر ذلك يكون من خلال ظاهرة تسمى المعالجة من أعـلى إلى أسـفل والتـي تجعلنا نسمع بكفاءة ما قيل لنا أننا سنسمعه، والمثال على ذلك أغنية ليد زبيلين التي من المفترض أنها تحوي رسالة سرية عندما يتم تشغيلها عكسيا-ظـاهرة تـسمى (القنـاع الخلفـي)، إذا قمـت في البداية بتشغيل الأغنية عكسيا فلن تجد شيئا له معنى لكن إذا قرأت ما يقصد أن تكون الكلـمات العكسية عليه ثم استمعت إلى الصوت معكوسـا مـرة أخـرى فجـأة تقفـز الرسـالة كوضـح النهـار. وينتمي مصطلح المعالجة من أعلى إلى أسـفل إلى علـم الـنفس الإدراكي ويـشير إلى طريقـة ترتيـب المعلومات في المخ- حيث تكون المعلومات الأساسية بالأسفل والمعلومات المعالجـة والأكـثر تعقيـدا في القمة. من أعلى إلى أسفل يعني أن المعلومات المعالجة في صورة ذكريات تـؤثر عـلى المعلومـات الأساسية المتكونة عن طريق الحواس.



تجربة ميلجرام





تقوم كل من الخدع، والمعالجـة مـن أعـلى إلى أسفل بتغيير إدراكنا للعـالم إلا إنـه مـن الممكن تغيـير سـلوكنا أيـضا-أحيانـا بطـرق مخيفة، وتوضح تجربة تقشعر لها الأبـدان أجراهــا عــالم الــنفس (ســتانلي ميلجــرام) بجامعــة يــل عــام 1961 ذلــك. لقــد جنــد ميلجرام مجموعة من المتطوعين لمـا أعلـن عنه باسم تجربة الذاكرة. يتم إخبار كل مـشارك إنـه سـيؤدي دور المعلـم وأن عليـه اختبـار شـخص في غرفة أخرى - الطالب - اختبار ذاكرتهم في قائمة من أزواج الكلمات، وفي كل مرة يجيب الـشخص عـلى سؤال بطريقة خطا يضغط المشارك على زر لتوليد صدمة كهربية يزداد جهدها تدريجيا

في الحقيقة، هذه الصدمة الكهربية لم تكن حقيقية كما أن الطالب كان ممـثلا، وقـد اشـتكى في البدايـة من إنه يشعر بالألم، ثم بعد ذلك يطلق صراخا مسموعا عنـد زيـادة الجهـد المزعـوم، وفي النهايـة يعـم صمت لا يحمد عقباه، وكلما أعرب المشارك عن قلقه حيال الأمر يخبره المجرب أن ذلك ضروري لإكمال التجربة، وأن المسؤولية لن تلقى على عاتقه، ومن الجدير بالملاحظة أن نسبة 60% من المشاركين أكملوا التجربة وأداروا ما يمكن أن يكون صدمة كهربية قاتلة، وبذلك بينـت تجربـة ميلجـرام مـدى اسـتعداد الكثير منا في تنفيذ ما يقال له.

التداخل بين الحواس

هي حالة تصبح فيها حواس الشخص مشوشة. ويعاني منها تقريبـا شـخص واحـد مـن كـل 2000 شخص، والمثال الشائع هو الربط بين حروف أو أرقام معينة وألوان - يرى شخص مـا الحروف بالفعل في ألوان مختلفة. ويمكن لآخـرين أن يـسمعوا الألـوان أو يتـذوقوا الكلـمات. وقد بينت دراسات التصوير الطبـي أن أولئـك الـذين يعـانون مـن التـداخل بـين الحـواس

ويشار إليهم بـ (ذوي الحواس المتداخلة) لهم نشاط دماغ مختلـف عـن أولئـك الـذين لايعـانون منـه.. حيث يظهر أولئك الذين يرون الألوان كاستجابة للكلمات نشاطا في كلتا منطقتي اللـون ومنـاطق المـخ المرتبطة بالكلمات مما يشير إلى أن بالمعنى الحرفي التشابك في توصيل الاتصالات قد يكون هو المسؤول عن ذلك، ويرى بعض العلماء أن ربط مناطق مختلفة من المخ بإمكانـه مـنح ذوي الحـواس المتداخلـة تعزيز للإبداع، ومن ذوي الحواس المتداخلة المشهورين (توري أموس)، وليزنارد بيرنشتين وعالم الفيزياء ريتشارد فيمنو

تأثير كابا

قال آينشتاين ذات مرة: "ضع يدك على موقد ساخن دقيقة، وستبدو وكأنهـا سـاعة، واجلـس مـع فتـاة جميلة لمدة ساعة وستبدو كما لو كانت دقيقة"، وكان يقـصد مـن ذلـك أن إدراك الإنـسان للـزمن أمـر نسبي عام 1935 توصلت مجموعة من الباحثين الكاتبين في جريـدة العلـوم إلى نفـس الاسـتنتاج- إلا أن ذلك كان من خلال مصطلحات أكثر واقعية قلـيلا. فقـد بحثـت المجموعـة في أمـر رحلـة بالـسيارة تـم تقسيمها إلى جزأين، وكل جزء يستغرق كميـة متـساوية مـن الوقـت لكـن في أحـدهما كانـت الـسيارة تتحرك أسرع كثيرا وبالتالي تغطي مسافة أكبر. وقد وجدوا أن الركاب سينظرون إلى الرحلة الأسرع التـي غطت مسافة أكبر، على أنها استغرقت وقتا أكبر- وهذا هو ما أطلقوا عليه تأثير كابا.

التنافر الإدراكي

هو أحد مجالات الدراسة الرئيسة في علم النفس الاجتماعي، وهو يوضـح كيـف يمكـن لمحـاولات النـاس في (جعل الحقائق المتناقضة عقلانية أن تؤدي إلى أكثر العقائد والسلوكيات اللاعقلانيـة، فمـثلا قـد يقـوم أحـد داعمي حقوق الحيوان بارتداء زوج من الأحذية المصنوعة من الجلد الطبيعي الذي قدم له كهدية - ويكون محاولة جعل التناقض عقلاني عن طريق المجادلة حول إنه لم يقم بشرائها، وبالتالي فإن ارتداءها مقبول.

في القـرن الثـامن عـشر اسـتخدم الـسياسي الأمـريكي بنيـامين فـرانكلن ذات مـرة هـذا الأسلوب ليفوز على منافسه في الانتخابات عن طريق استعارة كتاب منه ثم إعادته فورا

مع شكره. وبقيام فرانكلن بلفتة جيدة نحو عدوه أوقع الرجل في تنافر إدراكي، وقد أنهي التنـاقض عـن طريق اتخاذ قرار بأنه لابد أن يحب فرانكلن رغم كل شيء- وبالتالي أصبحا صديقين حميمين.

عقلية القطيع

لا يحتاج البشر إلى الانصياع لأوامر ليفقدوا السيطرة على أفعالهم الخاصة. ونحـن البـشر شـأننا كـشأن الماشية أو أي قطعان أخرى نكون عرضة لإتباع أفعال الآخـرين- عنـدما نظـن أن الـشخص الآخـر عـلى دراية أكثر منا، أو ببساطة عندما لا يمكننا تحمـل عنـاء التفكـير بأنفـسنا، وهـذه الظـاهرة هـي إحـدى ظواهر علم النفس الاجتماعي المعروفة باسـم (عقليـة القطيـع)، والتـي يمكـن أن تـؤدي إلى سـلوكيات جماعية مثل (تأثير عربة الفرقة الموسـيقية) الـذي فيـه يـزداد أعـداد أولئـك الـذين يقلـدون مايفعلـه الجميع. وأحد الأمثلة على ذلك ما يحدث عنـدما يقـوم المـستثمرون بـالبيع أوالـشراء المحمـوم لأسـهم معينة والذي قد يؤدي إلى فقاعات سوق الأسهم أو انهياره. ويمكن (لتأثير عربـة الفرقـة الموسـيقية) أن يؤدي أيضا إلى انهيار البنوك، حيث أن أي فقد ثقـة ولـو كـان صـغيرا يـؤدي إلى توجـه عمـلاء أكثر إلى سحب ودائعهم، ومن الأنواع الخطيرة الأخرى لسلوك القطيع ما يعرف بالتفكير الجمعي، حيث تنتهـي مجموعة منوطـة باتخـاذ قـرار إلى اختيـار مجموعـة مـن الأفعـال التـي ببـساطة تقلـل الـصراع داخـل المجموعة، وهذا يحدث لأن الأعضاء الذين يختلفون مع ما تجمع عليه المجموعة لا يريـدون أن يبـدو حمقى أو منبوذين وهذا يؤدي إلى ما وصفه جيمس سورويكي مؤلف "حكمة الحشود" (The Wisdom of Crowds) بفقدان التنوع الإدراكي.

تجزع الحشد

في عام 2004 عندما افتتح فرع جديـد مـن (IKEA) بجـدة في المملكـة العربيـة الـسعودية وقدم تخفيضات هائلة لأوائـل المـستهلكين الـذين يمـرون خـلال البوابـات كـان المـديرون يتوقعون حشودًا تصل إلى 5000 شخص واسـتعدوا لـذلك لكـن عنـدما ظهـر حـوالي 20000 كانت النتيجة تدافع جرح فيه 16 شخصا ولقي 3 حتفهم، وقد وقعت عـدة حـوادث مثـل ذلك في متاجر حول العالم ومنها (وول مارت) على جزيـرة (لـونج)، وفي الولايـات المتحـدة

عام 2008 وفي اليابان عام 2002، ويعرف هذا الـسلوك باسـم (تجـزع الحـشد). ويـصنفه علـماء الـنفس كنوع من (عقلية القطيع) عندما يتملك الناس (غريـزة بدائيـة للانـدفاع وراء الـذروة أمـا تجـاه فائـدة محتملة أو هروبا من خطر بمجرد أن يصبح موقف الحشد مهددًا، ومـن المعتقـد أن نقـص المعلومـات هو السبب المحرك لذلك، وكذلك عندما لا يكون واضحا لدى الناس أيـن يجـب أن يتجهـوا أو يـصطفوا ويصابون بالقلق من أنهم قد يفقدوا كنتيجة لذلك.

شلل النوم

عندما يكون شخـصا مـا نائمـا فـإن عـضلات الجـسم تكـون في حالـة شـلل طبيعيـة - حالـة تُعـرف باسـم (الارتخاء). لكن أحيانا يمكن لأعراض الشلل أن تستمر لفترة وجيزة في اليقظة وذلـك لا يـؤدي فقـط إلى الجمود ولكن أيضا الهلوسة ومشاعر الرعب الناجمة عن الانفصال اللحظـي للعقـل والجـسم، وتعـرف هذه الظاهرة باسم شلل النوم، وهي تختفي بعد دقائق ويشير بعض علماء الـنفس إلى أن شـلل النـوم قد يكون سببا لبعض التجارب الخارقة أو اختطاف فضائي.

الأمراض العقلية

الاكتئاب

الشعور بالحزن وتقلبات المزاج وفتور الحافز وقـد يـصل في بعـض الحـالات إلى التفكـير في الانتحـار أو الموت، جميعها أعراض لحالة نفسية تُعرف باسم الاكتئاب، ويعتقد أنها تؤثر على ما يصل إلى 17 % من السكان في وقت ما أثناء حياتهم ويمكـن أن يكـون الاكتئـاب ناتجًـا عـن الـضغط، أو المـرض وتغيـير في الظروف الشخصية مثل انهيار علاقة، أو مـوت أحـد أفـراد الأسرة، ويميـل أيـضا إلى الانتـشار بـين أفـراد العائلة الواحدة مما يشير إلى وجود عامل وراثي أيضا.

أما أقوى الأدلة العلمية فـترتبط بـين الاكتئـاب واضـطرابات المكونـات الكيميائيـة للـدماغ، وخاصة نقص في مادة السيروتونين، ويعتقـد أن هـذا الـنقص هـو الـسبب في أن مـضادات

الاكتئاب مثل (برازوك) - المعروفـة باسـم مثبطـات إعـادة امتـصاص الـسيروتونين (SSRIs) التـي تمنـع امتصاص المخ للسيروتينين- أثبتت فاعليتها في علاج الإضطراب. وقد أشار بعض علماء الأحياء التطويرية أن الاكتئاب قد يكون ظهر خلال الانتخاب الطبيعي في صورة تكيف مفيد يحول اهتماماتنا بعيـدا عـن الممارسات غير المثمرة.

اضطرابات القلق

اضطرابات القلق هي حالة عقلية، حيث يعاني المصابون مـن مـستويات مفرطـة مـن الخـوف والقلـق، وهناك أشكال عديدة من اضطراب القلق: "اضطراب القلق العام " هـو حالـة مـن القلـق الـدائم دون وجود سبب ظاهر أو محرك له،، و" اضطراب القلق الاجتماعـي" وهـو خـوف غـير مـبرر مـن المواقـف الاجتماعية، و"الوسواس القهري" أو (OCD) الـذي يـؤدي إلى طقـوس مبـالغ فيهـا مثـل غـسل اليـدين المتكرر، بينما (اضطراب ما بعد الصدمة) هو اضطراب يعاني منه المـريض نتيجـة لواحـدة أو أكـثر مـن التجارب المؤلمة الماضية.ومن المعتقد أن اضطراب القلق له أساس بيولـوچي عـصبي في ناقـل عـصبي في المخ يسمى (GABA) وهو اختصار لـ (حمض الجاما امينوبوتيريك) الذي يقلـل مـن النـشاط في الجهـاز العصبي المركزي، ويبـدو أن أولئـك المعرضـون إلى اضـطراب القلـق لـديهم مـستويات متدنيـة مـن ال (GABA).

ويبـدو أن مـضادات الاكتئـاب مـن نـوع مثبطـات إعـادة امتـصاص الـسيروتونين (SSRIs) تـساعد في اضطرابات القلق، ويشك العلماء في ذلك لأن العقـاقير التـي تحفـز مـستقبلات (GABA) في المـخ تقـوم بمحاكاة تأثير النواقل العصبية ULP وبالتالي لها تأثير مهدئ على المريض. وقد وجـد أن العـلاج الـسلوكي الإدراكي (CBT)، أحـد أشـكال العـلاج النفـسي، لـه فاعليـة أيـضا. أمـا المؤيـدون للعـلاج فيعتقـدون أن الإضطرابات العقلية سببها أفكار وسلوكيات الأفراد نفسهم. ويسعي العلاج الـسلوكي الإدراكي (CBT) إلى معالجة ذلك من خلال تغيير الطريقة التي يفكر ويتصرف بها المصابون.

اضطرابات السيطرة على الدوافع

اضطرابات السيطرة على الدوافع هي مجموعة من الحالات النفـسية التـي تتـصف بالـسلوك القهـري، وهناك خمسة أشكال رئيسة معروفة لاضطرابات الـسيطرة عـلى الـدوافع هـي: الإضـطراب الانفجـاري المتقطع، وهو عدم القدرة على السيطرة على النوبات العنيفة، والمقامرة المرضية (الإكراه على المقامرة)، وهوس السرقة(رغبة في السرقة لا يمكن مقاومتها)، وهوس الإحراق (الدافع لإشـعال الحرائـق)، وهـوس نتف الشعر (الرغبة في نتف الشعر).

ويبدو أن مشاكل السيطرة على الدوافع تظهر جنبـا إلى جنـب مـع الحـالات النفـسية مثـل اضـطرابات القلق، والاكتئاب، واضطرابات الأكل واضطرابات الشخصية، وكما هـو الحـال في الاكتئـاب فـإن الـدليل يشير إلى أن الناقل العصبي الكيميائي (السيروتونين) يلعب دورا كبيرا في الـسيطرة عـلى الـدوافع، وهـذا هو السبب وراء فعالية مضادات الاكتئاب المتعلقة بالإدراك.

اضطرابات الشخصية

تعرف نواحي شخصية الفرد التي قد تسبب مشاكل في العلاقات مع الآخـرين، وفي بعـض الحـالات قـد تؤدي إلى سلوك يستهجنه المجتمـع باضـطرابات الشخـصية،ويقوم علـماء الـنفس بتقـسيم اضـطرابات الشخصية إلى ثلاثة مجموعات:

مجموعة (A) وتشمل اضطرابات الشخصية غريبة الأطوار(PD) وهي: اضطراب جنون العظمـة (PPD) (عدم الثقـة بـالآخرين)، واضـطراب الشخـصية الانعزاليـة (الانعـزال اجتماعيـا)، واضـطراب الشخـصية الفصامي (تبني أفكار وعقائد شاذة).

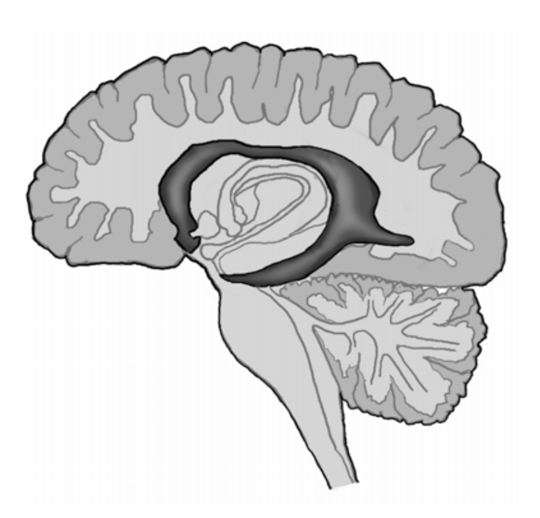
أما المجموعة (B) فهـي: الإضـطرابات المأسـاوية، أو العاطفيـة، أو الـشاردة وهـي: الشخـصية المـضادة للمجتمـع (التـي تظهـر عـدم التعـاطف أو الـضمير)، والشخـصية الحدوديـة (غـير مـستقرة عاطفيـا)، والشخـصية النرجـسية (حـب الـذات المفـرط)، والشخـصية الهيـستيرية (التـي تحـب أن تكـون محـور الاهتمام).

وأخــيرا المجموعــة (C) وهــي تــشكل اضــطرابات القلــق وهــي: اضــطراب الشخــصية المتجنبــة

(الشعور بتثبيط اجتماعـي شـديد)، واضـطراب الشخـصية الاتكاليـة(تعتمـد عـلى الآخـرين بـإفراط)، واضطراب الشخصية الوسواسية القهرية(هاجس الكمال)، إلا أن اضطراب الشخصية الوسواسية القهرية يختلف عن اضطراب القلق الوسواسي القهري.

في عام 2005 كشفت دراسة ما عن ارتفـاع عـدد حـالات اضـطرابات الشخـصية الهيـستيرية والنرجـسية والوسواسية القهرية بين عينة من المديرين التنفيذين لشركة ما في المملكة المتحدة أكثر منـه بـين نـزلاء في برودمور- مستشفى بالمملكة المتحدة للمجرمين غير العقلاء.

اضطراب ثنائي القطب



اضطراب ثنائي القطب المعـروف سـابقا باسـم (الهوس الاكتئـابي) يتـسم بتقلبـات كليـة بـين نوبـات مـن الاكتئـاب الـشديد وأوقـات مـن الغبطـة الوهميــة تقريبــا المعــروف باســم الهوس، وقد تستمر كل نوبة لعدة أسـابيع أو أكثر في المرة الواحدة، وربمـا يكـون الـسبب في هذه الحالة هو عدم توازن المواد الكيميائيـة، أو العيوب التشريحية في المخ لكن ثبت أن تحديد السبب الدقيق صعب للغاية.

وجدت إحدى الدراسات أن الذين يعانون من ذلك لديهم (بطين جانبي)- هيكل على شكل حـرف (C) داخل المخ يرتبط بالحبل الشوكي- أكبر بـ 17% منها عند الذين لا يعانون من هذا الإضـطراب. ويعتقـد أن الإضطراب ثنائي القطب يصيب حوالي 2% من السكان ويمكن أن ينتقل وراثيا من الآباء إلى ذريـتهم. ويبدو إنه لابد من وجود محرك لتفعيل النوبة الهوسية أو الاكتئابية الأولى - وهذا غالبا ما يكون حـدثا مجهدا أو سلسلة من الأحداث المجهدة غالبـا خـلال المراهقـة المتـأخرة في بعـض النـاس الـذين لـديهم استعداد وراثي للمرض.

اضطرابات الأكل

تعرف مشاكل الصحة العقلية التي تؤدي إلى أنماط أكل غير طبيعية باسم اضطرابات الأكل، وأشهر ثلاثة منها: (فقدان الشهية العصبي)، و(الشره العصبي)، و(اضطراب الأكل القهري).

أما (فقدان الشهية العصبي) الذي يُعرف ببساطة غالبا باسم (فقدان الشهية)، هو الخوف من اكتساب الوزن ويظهر نفسه من خلال تناول طعام محدودة للغاية، فبعض المصابين به قد يأكلون كميات قليلة جدا ويجعلون أنفسهم يتضورون جوعا الأمر الذي من شأنه أن يتسبب في تلف الأعضاء أو حتى الموت.

أما أولئك الذين يعانون (الشره العصبي) أو (الشره) يأكلون حد الإفراط ثم يخلصون أنفسهم من الطعام أما عن طريق القيء أو تناول أدوية مسهلة، ويمكن أن تؤدي الدورة المتكررة للأكل ثم التخلص منه إلى تلف الجهاز الهضمي وإذا كان التخلص منه عن طريق التقيؤ فإن الأسنان قد تتلف بسبب التعرض المتكرر لأحماض المعدة.

أما المصابون باضطراب الأكل الشرهي فيأكلون حد التخم مثل المصابين بمرض الشره العصبي لكنهم لا يتخلصون من الطعام بعد ذلك،ذ مما يؤدي إلى زيادة وزن كبيرة يمكنها أن تؤدي إلى سمنة مفرطة ومرض السكري.

وهناك مجموعة من الأسباب الممكنة في بيولوچيا الأعصاب لاضطرابات الأكل بما فيها الاستعداد الوراثي من الأبوين، وعدم توازن النواقل العصبية ULP للمواد الكيميائية في المخ مثل السيروتونين، ونورايبنفرين والدوبامين.

التوحد

التوحد هو اضطراب في التعلم عادة يتجلى خلال الثلاث سنوات الأولى من الميلاد ويستمر طيلة حياة الفرد، وهو يعوق التواصل ومهارات التفاعل الاجتماعي إعاقة شديدة- ويعوق التخيل. وعادة لا يظهر الأطفال المصابون بالتوحد أي اهتمام بأي نوع من الألعاب التي تتضمن تخيل أو تظاهر، بل يفضلون الأنشطة التكرارية مثل ترتيب ألعابهم في صف. ويشير الدليل إلى أن أعراض التوحد سببها اضطراب في مشابك المخ،

أي الروابط بين الأعصاب والتي تسمح للإشارات بالمرور من خلية عصبية إلى أخـرى. ويعتقـد أن بعـض هذه القنوات المتشابكة أصبحت معطلة عند المصابين بالتوحد. ويبدو أن سبب التوحـد هـو التغـيرات غير الطبيعية في تطور المخ الحادث أثناء النمو المبكر للجنين، والتي قد تحركها الاستجابات غير المرغوب فيها من الجهاز المناعي، وكذلك الملوثات الكيميائية في البيئة أو العوامل الوراثية الموروثة من الآباء. وفي الوقت الحالي لا يعتبر مرض التوحد مفهوما بدرجة كافية لتحديد سبب معين

وأحيانا يشار إلى التوحد باسم الطيف التوحـدي، ويعنـي ذلـك أن المـصابين بهـذه الحالـة يعـانون مـن درجات مختلفة من الأعراض، ويطلق على بعض مناطق الطيف التوحدي أسـماء خاصـة مثـل متلازمـة أسبرجرو التي يظهر المصابون بها أنماط سلوك قهـري لكـنهم يـستعيدون درجـة مقبولـة مـن التواصـل ومهارات التفاعل.

الخرف

الخرف هو التدهور في القدرات العقليـة المـصاحب للتقـدم في العمـر، ويعتـبر جـزء مـن مجـال طـب الشيخوخة. والشكل الأكثر شيوعا للخرف هو مرض الزهايمر، الذي فيه تتجمـع كتـل مـن البروتـين سيء الطي حول خلايا المخ- مكونا (لويحات)- وداخل الخلايا نفسها مكونا (تشابكات ليفية عصبية). وتعمل اللويحات، والتشابكات على تثبيط وظائف الخلايا وتتسبب في موتها- مما يـؤدي إلى تـدهور تـدريجي للدماغ.

تبدأ الأعراض عادة بصعوبة في تذكر المعلومات المكتسبة حديثا ثم يسوء إلى فقدان ذاكـرة أكـثر شـدة، وصعوبة في الكلام متبوعة بنقص في القدرة على الحركة والاحتياج إلى رعاية طـول الوقـت، و.يعـاني 0.4 من سكان العالم-27 مليون شخص - من الخرف.

وبمساعدة العلوم الطبية التي تعمل على إطالة الأعمار أكثر من أي وقت مـضى فيبـدو أن مـن المتوقـع زيادة هذا العدد.

الفصام

الفـصام هـو اضـطراب عقـلي خطـير يعجـز المـصابون بـه عـن التفرقـة بـين الخيـال والواقـع، وقـد

يكون ذلك في شكل هلاوس حسية أو بـصرية، أو اعتقـادات وهميـة- أعـراض تُعـرف مجتمعـة باسـم الذهان- بالإضافة إلى التفكير المشوش ومرض الجامود، وفيه يصبح المريض صامتا وثابتا وغير مـستجيب للمحفزات وتصيب هذه الحالة تقريبـا نـسبة 1% مـن الأمـريكين، ويعـالج الفـصام باسـتخدام عقـاقير مضادة للذهان بالإضافة إلى علاج نفسي - غالبا علاج سلوكي إدراكي.

الوعي

العقل

يتفق معظم الناس أنهم واعون لكن على الرغم من ذلك- وبعد قرون عديدة من البحث الجاد على يد العلماء والفلاسفة- أثبتت العمليات داخل الرأس المسؤولة عنه أنها خادعة بشدة.. يلتصق الـوعي مـع إدراكنا للواقع في نظرة موحدة للعالم تمكننا من تعرُّف المكان الذي نحن فيه.

يسرع الباحثون الدارسون للوعي إلى وضع تقسيم بين المخ- المادة الملساء الرمادية التي تـزن 1.4 كجـم داخل رأسك- والعقل، الكيان الواعي داخل المخ وحالته العاطفية وتجاربـه واعتقاداتـه ورغباتـه. وهـم يتحدثون عن فلسفة العقل- دراسات طبيعة عقولنا الواعية وخاصة العلاقـة بـين العقـل والجـسد. وفي القرن السابع عشر آمن الفيلسوف الفرنسي رينيه ديكارتيه بنظرية يطلـق عليهـا (الثنائيـة)- أن العقـل غير المادي والجسد المادي مكونان من مواد مختلفة. أمـا اليـوم نحـن عـلى علـم أن مـن المـستحيل أن يكون ذلك صحيحا بسبب تأثير التخدير- المواد الحسية القادرة على إحداث حالة اللاوعي.

الوعي الذاتي

فكرة الوعي الذاتي هي المفتاح للوعي، والوعي الذاتي هو القدرة على التمييز بـين أفكـارك والكيان الذي ينتجها. وقال الفيلسوف الكاثوليكي اوغسطينوس القرن الخامس ميلاديا "أنـا أفهم أنني أفهم"، ويستخدم علماء الحيـوان وسـيلة يطلـق عليهـا (اختبـار المـرآة) لقيـاس ما إذا كان لدى الحيوان وعي ذاتي أم لا. وهو عبارة عن وضع بقعـة صـبغة كعلامـة عـلى

جسم الحيوان ثم وضعه أمام مرآة بحيث تكون البقعة مرئية له فإذا حاول الحيوان البحث عن البقعة في جسده بعد أن رأي إنعكاس صورته في المرآة إذ يكـون قـد تعـرف أن الـصورة في المـرآة هــي صـورته وعندها يعتبر حيوانًا واعًا ذاتيًّا. هناك 10 أنواع معروفة اجتازت اختبار المـرآة - البـشر، إنـسان الغـاب، وقرود الشمبانزي، والبابون والغوريلا، والـدلافين، ودلافـين أوكـرا (الحيتـان القاتلـة)، الخنـازير، الفيلـة، وطائر العقعق

ويجتاز أطفال البشر عادة هذا الاختبار بعد سن 18 شهر.

الصفات المجردة (**Qualia**)

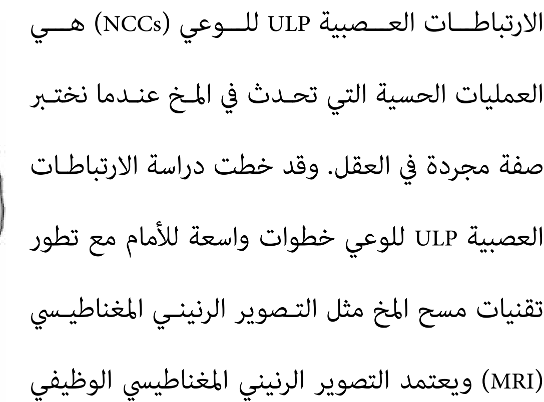
تعرف الخبرات التي تدركها عقول الكائنـات الواعيـة باسـم "الـصفات المجـردة" (مفردهـاquale) مثـل حمرة اللون الأحمر، أو مثلا طعم التفاحة، أو الألم الناتج عن استئصال إصـبع قـدمك، وهــي أحاسـيس ذاتية يصعب وصفها - فإحساس فرد ما باللون الأحمر قد يختلف عن شخص آخر. وفي الحقيقة، وصف الصفات الكمية لشخص آخر أمر مستحيل- فهى تجـارب لا توصـف ولا يمكـن نقلهـا إلا بالقيـاس عـلى سبيل المثال الإشارة لشيء أحمر. وتلعب الصفات المجردة دورا في تكوين النوايا في العقل الواعي- أنـت تحب اللون الأحمر، لذلك تقرر أن تدير رأسك لتنظر إلى شاحنة إطفاء الحريق.

قابلية الإحساس والعقلانية

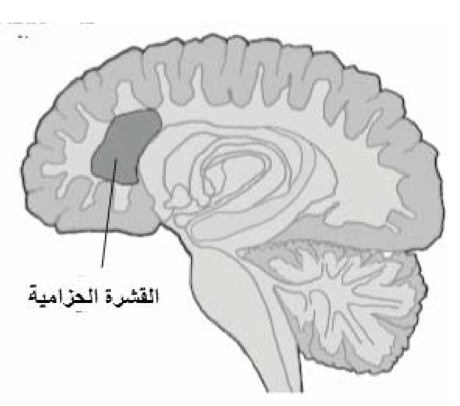
يقول الفلاسفة وعلماء النفس أن المخلوقات التي يمكنها اختبار الصفات المجردة تتميز بخاصية للعقـل تسمى قابلية الإحساس. تشمل تجارب الألم والمعاناة، وهو ما أدى إلى أن أصبحت قابليـة الإحـساس في جميع أشكال الحياة الحيوانية جدلا رئيسيا يستخدم في الدفاع من خلال حركة حقـوق الحيـوان، ومـن المفاهيم المرتبطة بقابلية الإحساس مفهوم العقلانية والذي يعني القدرة على إظهار قوى إدراكية أعلى- ظاهرة خلال الذكاء الشبيه بالذكاء البشري أو أفضل والقدرة على التفكير واستخدام المنطق.



الارتباطات العصبية **ULP** للوعي



الارتباطـات العـصبية ULP للـوعي (NCCs) هـي العمليات الحسية التي تحـدث في المخ عنـدما نختـبر صفة مجردة في العقل. وقد خطت دراسة الارتباطـات العصبية ULP للوعي خطوات واسعة للأمام مع تطور تقنيات مسح المخ مثل التـصوير الرنينـي المغناطيـسي (MRI) ويعتمد التصوير الرنيني المغناطيسي الوظيفي



صورا فورية للنشاط داخل المخ، فيمكن للشخص محل الفحـص أن يخـضع لمـسح للـدماغ أثنـاء إخبـار الباحث عن الصفة المجردة التي يختبرها، وعن طريق مقارنة المسح مع تقرير الشخص يمكـن اكتـشاف أنماط نشاط المخ التي تتسبب في صفة مجردة بعينها، فعلى سبيل المثال هناك منطقـة في المـخ تـسمى (القشرة الحزامية الأمامية) عندما ينظر إليها في المسح تضيء عند الشعور بمـشاعر الحـسد. وأحـد أكـثر التجارب النتجة في مسح المـخ في بحـث (الارتباطـات العـصبية ULP للـوعي) نفـذت عـلى يـد الرهـاب البوذيين بسبب قدرتهم على توليد حالة عقلية معينة والحفاظ عليه لمدة كافية تمكن الماسح مـن بنـاء صورة واضحة عن وظيفة المخ المناظرة.

معضلة الوعي الصعبة

من أبسط الأسئلة "لماذا نختبر الصفات المجردة"؟ وهذا ما يعرف باسم معضلة الوعي الصعبة التي هي على النقيض من عديد من الأسئلة الأخرى في بحث الوعي التي تسهل من خلال المقارنـة. وحتـى ربـط جميع الصفات المجردة التي نختبرها في المخ مـن خـلال الارتباطـات العـصبية ULP للـوعي- العمليـات الفيزيائية بينة الخلايا العصبية ULP في المخ والتي تفسر كيف وأيـن تتكـون - لـن يحـل مـسألة سـبب اختبارنا للصفات المجردة وقد صاغ الفيلسوف الاسترالي دافيد كالمرز هذا المصطلح.

الأمخاخ المشقوقة

قام باحثون أجروا دراسات على ما يطلق عليهم مرضى "المخ المشقوق" بتجميع بعض الرؤى المذهلة حول طبيعة الوعي. لقد خضع أولئك المرضى إلى بتر "الجسم الثغني" الـذي يـربط نـصفي المـخ الأيـسر والأيمـن كعلاج للصرع الشديد،، وقام الباحثون بالبحث في الوعي في كل جزء من المخ على حدة، لأن المحفز لأحـد جوانب الجسد يعالج من خلال جانب المخ الموجود في الجهة المعاكسة. على سبيل المثـال سـيكون سـلوك المريض في الاستجابة للمعلومات التي تقدم له من خلال مجال الرؤية اليسارية حـصريا ناتجـا عـن الجـزء الأيمن من المخ. ويبدو أن الدراسات توضح أن طبيعة الوعي في نصفي المخ مختلفة تمامـا. فـالمرضى الـذين عرض عليهن صورة على يمين رؤيتهم يمكنهم وصف مايرونه لفظيا، أما الذين عـرض علـيهم الـصورة عـلى اليسار لم يتمكنوا من ذلك-لكنهم تمكنوا فيما بعد من استخراج الصورة التي رأوهـا مـن ضـمن مجموعـة صور. ويبدو أن في حين الجانب الأيمن من المخ يمكنه تذكر ما يراه أما الجزء الأيسر فيـأوي جميـع قـدراتنا اللغوية والإبداعية- ويبدو إنه يملك مستويات أعلى من الوعي مما يملكه الجزء الأيمن

تقديم الوقت

أحدث عالم البيولوچيا العصبية ULP بنيامين ليبت بجامعة كاليفورنيا بسان فرانسيسكو طفرة مدهـشة لكن محيرة في أبحاث الوعي عام 1979، حيث أجرى هو وزملاؤه تجارب قاموا فيها بتحفيـز المـخ لعـدد من المشاركين.بادئ ذي بدئ وجدوا أن المخ لا يقوم بتخزين المحفز إلا إذا استمر لمـدة نـصف ثانيـة أو أكثر، ثم يقومون بتحفيز أمخاخ المرضى مرة أخرى لكن يتبعون ذلك بتطبيق محفز على الجلد بعد ربع ثانية. وكانوا يتوقعون أن يتأخر اكتشاف كلا المحفزين لمدة نصف ثانية بحيث يـشعر المـريض بتحفيز المخ أولا ثم تحفيز الجلد بعد ربع ثانية، لكن في الحقيقة قال جميـع المـرضى أنهـم شـعروا بمحفز الجلد أولا. كان الأمر كما لو أن المخ كان يقوم بتعديل التأخير لنصف ثانيـة في اسـتجابة الجلـد لإضفاء وهم أن كلا الحافزين وإدراكهما حدثا في الوقت نفسه، وقد أرجع (ليبت) الـسبب في أن المـخ يفعل هذا التقديم مع كل المـدخلات الحـسية لحـساب الوقـت الـذي تـستغرقه المـدخلات للانتقـال

خلال الأعصاب ثم معالجة المخ لها، وبهذه الطريقة يغرز المخ المـدخلات معـا وتنـتج الـصفات الكميـة للمدخلات، لتخليق صورة متسقة للواقع.

الإرادة الحرة

جميعنا يحب أن يعتقد أن يقرر فعل الأشياء لأنـه يريـد أن يفعلهـا - وجـه مـن وجـوه الفكـر الـواعي يعرف باسم الإرادة الحرة. لكن التجربة التي أجراها بنيامين ليبت بجامعة كاليفورنيا، سان فرانسيسكو استكمالا لعمله على تقديم الوقت تشير إلى أننا في الحقيقة وببساطة خاضعون لعقلنا اللاواعي.

في الثمانينيات وضع ليبت عينة من المتطوعين على جهاز رصد للـدماغ قـام بقيـاس مـا يـسمى (كمـون التأهب)- النشاط في القشرة الحركية التي تقوم بتنسيق حركة العضلات. وقد طلب من كل واحد منهم أن يحرك رسغه، وأثناء فعل ذلك يقوم بالإخبار عن الوقت كما هو مقاس على ساعة أمامهم التـي عـلى أساسها اتخذوا قرارا واعيا للقيام بالحركة، كما هو معروف جيدا فإن اكتشاف (كمـون التأهـب) يـسبق حركة الرسغ الفعلية بسبب الوقت الذي تستغرقه الإشارة للانتقال من المخ إلى الأعصاب وإلى الرسغ.

ما لم يتوقعه ليبت أن يجد أن كمون التأهب يسبق أيضا نية الحركة - في الواقـع تبـدأ في التكـون قبـل حوالي نصف ثانية قبل أن يخبر الشخص إنه قد اتخذ القرار الـواعي. يبـدو أن تجربـة ليبـت بينـت أن الإرادة الحرة محض وهم.

العقل الكمي

عام 1989 طرح روجر بنروز أسـتاذ الرياضـيات بجامعـة أكـسفورد والـذي شـارك بإسـهامات مؤثرة في الفيزياء في مجـالي النـسبية العامـة ونظريـة الكـم نظريتـه الخاصـة عـن الـوعي وبالعمل مع ستارتت هاميروف من جامعة أريزونـا جـادل بـنروزي حـول أن الـوعي ينـشأ كنتيجة للعمليات الكمية التي تحدث بين البروتينات التي تشكل (الأنابيب الدقيقـة) الهياكـل الإسطوانية التي تشكل جزءا من (الهيكل الخلوي على شقل سقالة) التـي تبنـى حولهـا خلايـا المخ، وما أكثر من ذلـك أن بنـزوري وهـامروف اقترحـا أن تلـك العمليـات الكميـة هـي التـي

تمكن القدرة المخية على الإبداع، والحدس والابتكار- بصفة خاصة قدرات حل المسائل الرياضية والعلمية. وهذه قدرات تفوق أي شيء يمكن تحقيقه باستخدام أجهزة الكمبيوتر الحديثة التي قال عنها بنزوري أن برهنة عدم الاكتمال لجوديل تجعلها محدودة في نطاقها. وقد أطلق بنزوري نظرية العقل الكمي المعروفة باسم (اختزال غرضي أوركستري) أو بالاختصار (Orch-OR) في كتابه عقل الامبراطور الجديد تجربة الخروج من الجسد

على الرغم من أن نظرية (الثنائية) تم دحضها إلا أن الكثير من الناس لا يزالون متشبثين بفكرة أن الوعي يمكن أن يوجد خارج الجسد. ويزعم شخص من بين عشرة أشخاص إنه سبق له أن عايش تجربة الخروج من الجسد (OBE)، وكان قادرا فيها على رؤية ما يحيط به من منظور خارج ذاته المادية، وعلى الرغم من عدد الدراسات العلمية حول (تجارب الخروج من الجسد)، فإن ليس هناك دليل أنها تمثل انفصالا حقيقيا للعقل عن المخ المادي.

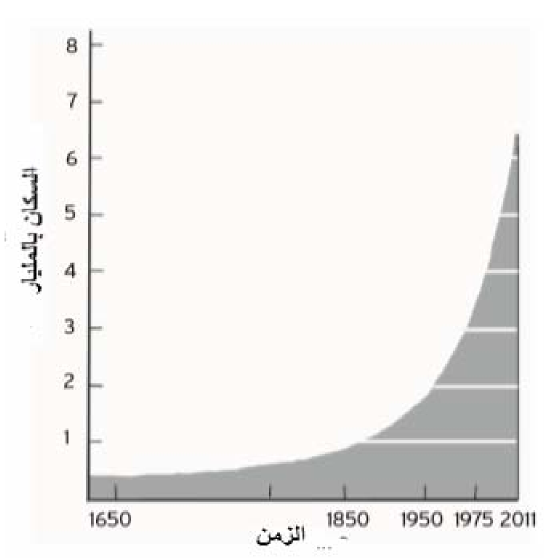
وتعتقد عالمة النفس البريطانية سوزان بلاكمور أن (تجارب الخروج من الجسد) قد تكون ضربا من ضروب حالة أحلام اليقظة التي فيها يصبح الشخص منفصلا عن حواسه المادية ومشتتا بصور تشبه الحلم قادمة من مناطق أخرى بالمخ.

الاتجاهات الاجتماعية

ديناميكا السكان

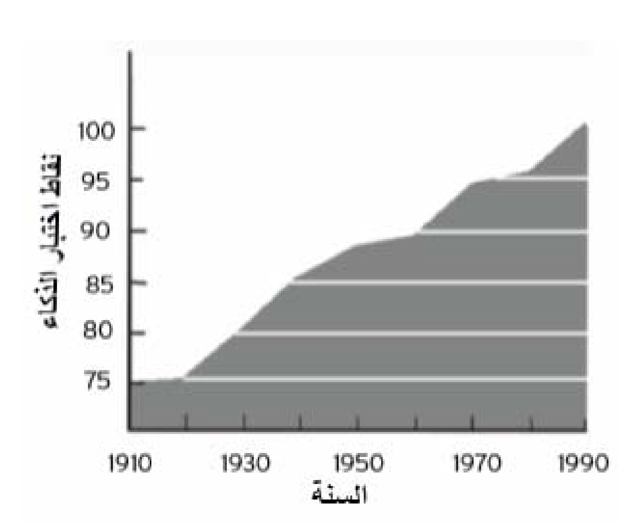
من الأنواع التي لا يبدو عليها أنها في حاجة إلى الحفاظ عليها من الإنقراض نوع الإنسان العاقل(Homo sapiens)؛ أي نحن. فالتعداد السكاني البشري على الأرض يتضاعف حوالي مرة كل 40 سنة، #ويرجع النمو إلى العلوم الطبية التي قللت من الوفيات من الأطفال الأمر الذي أدى بدوره إلى ارتفاع معدل المواليد ارتفاعا مؤثرا، بينما في الوقت نفسه يزيد من عمر الفرد، وبالتالي انخفاض معدل الوفيات- وهو اتجاه يبدو إنه سيظل في تزايد.

وإذا ترك نُمـو الـسكان بـلا سـيطرة فـسوف يزيد زيـادة كبـيرة لأن معـدل النمـو نفـسه يتناسـب مـع عـدد الأفـراد مـن الـسكان. ويُعرف هـذا الاتجـاه أحيانـا باسـم (قـانون مالتوس) نسبة إلى القس الإنجليزي تومـاس مالتوس الذي أجرى بعض أوائل الأبحاث في ديناميكا الـسكان في بـدايات القـرن التاسـع عــشر، وكـان أول مــن ألقــى الــضوء عــلى الأخطار المحتملة للتضخم السكاني-نقص الطعام، والموارد الأخرى بسبب زيادة الـسكان بدرجـة تفـوق إمكانات الأرض. وفي بقية العالم الطبيعـي يـستخدم علـماء الرياضـيات نمـاذج رياضـية معقـدة للتنبـؤ بالتوازن الـسكاني بـين الأنـواع المختلفـة آخـذين في الاعتبـار عوامـل مثـل المواليـد والوفيـات، والمـوارد الطبيعية، والتفاعلات الحيوية بين الأنواع الختلفة.- على سبيل المثال الفريسة والمفترس.



تأثير فلين

مــن الــسهل القــول بــأن الاختبــارات المدرسية والجامعية تصبح أسهل، وبأن قليل جدا مـن طـلاب هـذه الأيـام قـد يجتاز الاختبار إذا اضطر أن يجلس أمام ورقة امتحانية ترجع إلى 30 سنة مضت. إلا أن هذه الظاهرة تعـرف باسـم تـأثير فلــين نــسبة إلى جــيمس فلــين العــالم



الذي لاحظ هذا التأثير في الثمانينات. وببساطة تقول أن (اختبار الذكاء)- قياس الذكاء العام -تزداد مع الوقت وبمعدل حـوالي 3 نقـاط لكـل عقـد.. ويـتم تكييـف (IQ) بحيـث يـصبح متوسـط النقـاط لكـل مجموعة من السكان في أي وقت تساوي 100، لكن تأثير فلـين يعنـي إنـه إذا خـضع أطفـال مـن زمـن الثلاثينات لـ (IQ) اليوم، فإن المتوسط قد يكون 75، ويعتقد فلين أن هـذا يرجـع إلى الحـضور المـستمر للتكنولوجيا ومظاهر التعقيد الأخرى في الحياة اليومية التي لابد للبشر من السيطرة عليها.

الطول

من الممكن أن نغفر لمعظم الناس تفكيرهم في أن طول قامة البشر تزداد لا محالة جيل بعد جيل. عـلى الرغم من كل شيء يبدو أن ذلك متحققا في خط الخصر لكن قياسات بقية الهيكل البشري عبر العصور والتي أجراها ريتشارد ستيكل بجامعة ولاية أوهايو لها رأي آخـر. فبعيـدا عـن التطـور التـدريجي مـن الأقصر إلى الأطول، وجد ستيكل أن الرجال في أوروبا الشمالية الذين عاشـوا في العـصور الوسـطى (مـن القرن التاسع الميلادي إلى القرن الحادي عشر الميلادي) كانوا أطول من أمثـالهم الـذين عاشـوا في بدايـة الثورة الصناعية 1750- وتقريبا مماثلين في الطول للإنسان الحديث اليوم. واعتقد ستيكل أن طول الأفراد مؤشر على الازدهار الشامل للمنطقة، وتوقع أن الاختلافات قد تكون ناتجة عن فترات المناخ الدافئ في بدايات العصور الوسطى الأمر الذي جعـل الغـذاء وفـيرا وتبعـه العـصر الجليـدي الـصغير بـين القـرنين السادس عشر والتاسع عشر عندما كان نادرا.

الحظ

لم يبدو أن بعض الناس لديهم إمدادات لا تنتهي من الحظ في حين أن هناك أناس آخرين ينقـصهم الحـظ بشكل يدعو إلى الحزن؟ الإجابة ليس لها علاقة بتعاويذ الحظ، بل ترتبط ارتباطا وثيقا بعلم النفس. أجـرى ريتشارد وايزمان عالم نفس بجامعة هيرتوفدشير بإنجلترا دراسة، ووجد أن أولئك الـذين يقيمـون أنفـسهم على أنهم محظوظون يكونون غالبا منفتحين بدرجة كبيرة ويـشعرون بالراحـة عنـد التحـدث مـع الغربـاء والاندماج في دوائر جديدة، وبالتالي يكونوا أكـثر عرضـة لاقتنـاص الفـرص، بيـنما عـلى النقـيض مـن ذلـك،

أولئك الذين يعتبرون أنفسهم غير محظوظين، حيث يكونـون أكـثر إنطوائيـة، ويتوقعـون مـن أنفـسهم القليل، ولا يكونون معارف جديدة أقل - مما يؤدي إلى فرص أقل - فحسب بـل عنـدما تعـرض علـيهم فرصة فإن شكهم الذاتي سيمنعهم منها. والسمات الشخصية المتعلقة بالانطوائيـة والانبـساطية إلى حـد ما موروثة من والدينا، مما يعني أن بعض الناس حقا يولدون محظوظين.

العولمة

سواء أكانت العواقب حميدة أم وخيمة، فإن جميعنا جزء من القرية العالمية الآن.و العولمة هي حركـة بدأت في الثمانينيات، قادتها البنوك والمؤسسات المالية التـي أرادت تـسهيل العمـل خـارج الـبلاد. وقـد جلبت تقنية وسائل الاتصال المحسنة الوسائل لهذه الأسواق لتعمل بسلاسة ولم يلبث أن ظهر الإنترنـت في أعقاب ذلك والذي جلب العولمة لكل فرد، وفجأة أصـبح بإمكانـك مقابلـة شـخص وإجـراء محادثـة فورية مع شخص غريب في الجانب الآخر من الكوكب.، وقـد عنـى ذلـك أيـضا أن شخـصا مـا في دولـة يمكنه قانونيا نشر مواد على الإنترنت تكون محظورة في دولة أخرى أما اليوم فتدور العولمة حول مـاهو أكثر من الاتصالات-أنها اتحاد الدول في كيان واحد، وبتوفير أسعار طيران رخيصة يمكن للناس أن تنتقل فعليا إلى الجزء الآخر من العالم - بدلا من مجرد المسامرة معه عبر الإنترنـت. العولمـة هـي نتـاج نهـائي للتكنولوجيا، وقد جلبت منافع (توعية أكبر بخصوص شـؤون العـالم، والإغاثـة مـن الكـوارث العالميـة)، وأضرارًا (استغلال الأمم الفقيرة) لكن الأحوال الآمنة تشير إلى أن العولمة ستبقى.

مناصرة البيئة

أدي الوعي المتزايد بأن أنشطة الإنسان تمس البيئة التي نعيش فيها إلى ميلاد الحركة البيئية. وقد بدأت للمرة الأولى في الستينيات عندما تزامنت المخاوف من اختبـارات القنبلـة الذريـة مـع إدراك أثـر التلـوث ومبيـدات الآفـات الكيميائيـة مثـل ال (DDT). عـلى البيئـة، وفجـأة ظهر القلق من أن نـشاط الإنـسان يمكـن أن يتـسبب في آثـار سـلبية عـلى بيئـة الأرض، وفي الوقت نفسه كان بعض العلماء قد بدأوا في تقدير كيف يبدو الارتباط بين محتوى الكربـون

في الهواء الجوي والارتفـاع العـالمي في درجـات الحـرارة- اكتـشف العلـم تغـير المنـاخ. وبحلـول أواخـر السبعينيات كان هناك مجموعة من الأصوات العلمية التي تنادي بفرض القيود على انبعاثات الكربون مـن البـشر خـشية أن نعـاني مـن عواقـب كارثيـة محتملـة للاحتبـاس الحـراري خـلال القـرن الحـادي والعشرين، ومع ذلك لم يبدأ السياسيون في الاستماع إلى ذلك إلا بعد عشرين عاما.

الانهيار المجتمعي

كان من المعتقد أن (جزيرة الفصح)، وهي إحدى الجزر البولينسية في المحيط الهادئ في ذروتها موطنـا لـ 7000 شخص، ومن الواضح أنها كانت ذات مرة حضارة مثقفة كما يبدو من مئات التماثيل الحجريـة المبهرة أو المواي (moai)[1] التي بقيت هناك إلى يومنا هذا. لكن عندما هبط الأوروبيون الأوائـل هنـاك في القرن الثامن عشر وجدوا حوالي 3000 شخص يعيشون حياة وحشية قذرة في ظـروف بدائيـة. انتـشر آكلو لحوم البشر كطوائف متحاربة على الجزيرة تتنافس على الإمدادات الغذائيـة الـشحيحة. ويعتقـد أن جزيرة الفصح مثال على المجتمعات التي انهارت لأنها انهكـت مواردهـا. وهـؤلاء النـاس المتقـدمون الذين أصبحوا ضحايا لنجاحهم اقتلعوا أشجار الجزيرة وجردوها من السلع الطبيعيـة لتغذيـة مهاراتهـا المزدهرة في أعمال النحت بالحجارة، والعمارة والنقل. واليوم أصبح مصير سكان جزيرة الفصح القـدماء أنهم أصبحوا عبرة لمخاطر استغلال الحضارة المفرط للبيئة.

(1) مواي هي تسمية محلية لمجموعة من التماثيل الضخمة المصنوعة من حجر البازالـت بجزيـرة الفـصح وهـي إحـدى جزر بولينيسيا وقد أقيمت بين عامي 1250 و1500.

الإنسانيات

علم الإنسان (الأنثروبولوجيا)

الإنسانيات هي مجالات دراسة يقوم البشر من خلالها بتوثيق ووصف وتفسير الخبرة البشرية وشرط أن يكون إنسان- التخصصات التي تشمل علم الاجتماع والتاريخ والفلسفة، لكن ربما يكون أكثر هذه التخصصات أهمية هو (الأنثروبولوچيا)- علم الإنسان الذي يدمج التطور البشري والثقافة والسلوك معا. وتنقسم الأنثروبولوچيا إلى 4 أقسام رئيسة: (الأنثروبولوچيا الاجتماعية) وتهتم بالناس وثقافاتهم وأفكارهم وعقائدهم. ويهتم علماء (الأنثروبولوچيا الحيوية) بأصل النوع الإنساني، والعوامل الحيوية التي تؤثر على العرق الإنساني اليوم مثل المرض. أما علماء (الأنثروبولوچيا اللغوية) فيقومون بتقصي تأثير اللغة والاتصال على القضايا الإنسانية بينما يقوم علماء (الأنثروبولوچيا الأثرية) فيدرسون حياة وحضارات البشر من التاريخ القديم.

التاريخ

تعرف دراسة البشر في الماضي باسم التاريخ.،وهو مجال واسع يمتد من العصور الحديثة التي عليها شهود أحياء- تعرف بالتاريخ الحي - يرجع إلى بداية الإنسانية منذ مئات الآلاف من السنين والتي لا يمكن التقصي عنها إلا باستخدام البقايا المستعادة من خلال علم الآثار. وعلماء التاريخ يستخدمون منهجا علميا، ويسعون إلى دليل قوي ليدعم نظريتهم عن الماضي. ويمكن للدليل أن يأتي على شكلين- دليل ابتدائي يتكون من التفسيرات الأولية، والدليل الثانوي عبارة عن تقارير من الجماعات التي لم تكن مشتركة بطريقة مباشرة في الأحداث. ويقسم علماء التاريخ الماضي إلى عصور يسهل التعامل معها. وبصفة عامة يصنف كل شيء قبل سقوط الإمبراطورية الرومانية الغربية عام 467 على إنه تاريخ قديم. الفترة من ذلك وحتى نهاية القرن الخامس عشر تعرف باسم العصور الوسطى. أما الأحداث التي تقع بين نهاية العصور الوسطى والوقت الحالي فتشكل التاريخ الحديث. كان المؤرخون القدامي هم الفلاسفة اليونانيون القدماء أمثال هيرودوت وثيودوروس الذين عاشوا في القرن الخامس قبل الميلاد.

علم الاجتماع

تُعرف دراسة المجتمع البشري باسم علم الاجتماع. وهو موضوع بدأ البحث فيه جديا خلال القرنين الثامن عشر والتاسع عشر بعد تقدمات علمية مهمة مثل جاذبية نيوتن، والانتخاب الطبيعي لدارون، وقد تساءل العلماء والفلاسفة إذا ما كان العالم المادي فحسب بل البشر، كذلك يمكن اكتشاف ثقافتهم، وتفاعلاتهم من خلال البحث العلمي. وكان الأب الروحي لعلم الاجتماع هو الفيلسوف الفرنسي أوجاست كوميت الذي اعتقد أن حل المشاكل الاجتماعية يكمن في الفلسفة الوضعية. والآن يقوم علم النفس الحديث على العلاقات بين الأفراد وكيف تبنى هذه العلاقات بطريقة (هرمية) لتكون شبكة يقوم عليها المجتمع، وهذا مرتبط ارتباطا وثيقا بعلم النفس الاجتماعي. وتمد تأثيرات العولمة الآن هذه الشبكة من العلاقات لتكوين مجتمع واحد يحيط بالكوكب بأسره.

الفلسفة

يقضي الفلاسفة حياتهم في تأمل العالم، وعلى الرغم أن الفلسفة ليست علما في حد ذاتها، إلا أنها تهتم بكشف أعماق حقيقة الواقع. وهذا السعي يدعم المعرفة والتفكير المنطقي- وبذلك يشكل مكونا أساسيا من الطريقة العلمية. هناك أربعة أقسام رئيسة للفلسفة: (نظرية المعرفة) التي تهتم بنمو المعرفة -ماتعنيه المعرفة حقا وكيف يمكن اكتسابها ومعالجتها. و(الأخلاقيات) التي تدور حول حل المعضلات الأخلاقية- بحث علمي يتناول خلق الحياة مثل علم الأحياء التركيبي الذي ترشده اعتبارات أخلاقية بشكل متزايد، و(المنطق) الذي يحدد عمليات التفكير المنطقي والاستنتاج، بينما في النهاية تأتي (الميتافيزيقا) التي تفحص التساؤلات حول الحقيقة الكامنة خارج مملكة الأشياء القابلة للقياس من خلال العلم- على سبيل المثال هل يوجد إله؟ وتأتي كلمة فلسفة نفسها من اللغة اليونانية القديمة وتعني حب الحكمة.



الإنسانية



الإنسانية هي نوع من فلسفة الحياة التي تضع في جوهرها قيمة الفرد البشري، وهي ترفض الأديان والقوى الخارقة وتؤيد المنطق- ويبني الإنسانيون قراراتهم على الـدليل بدلا من الخرافات، ويعتقدون أن البشر قادرون على الاختيار بين الخير والـشر بـدون الأمل في مكافأة أو الخوف من المعاناة- في حياة أخرى. ولكنهـا فلـسفة أيـضا تغلفهـا قواعد حنونة من الأخلاقيات والديموقراطية، بحيـث يـتم تمثيـل جميـع وجهـات النظـر الإنسانية.

حقوق الإنسان بالإضافة إلى المساواة العرقية والجنسية جميعها تتصدر جدول أعـمال الإنسانية، وقد تبنى الإنسانيون فكرة رمز الإنسان السعيد المبينة هنا كشارة لهم.

علم الاقتصاد

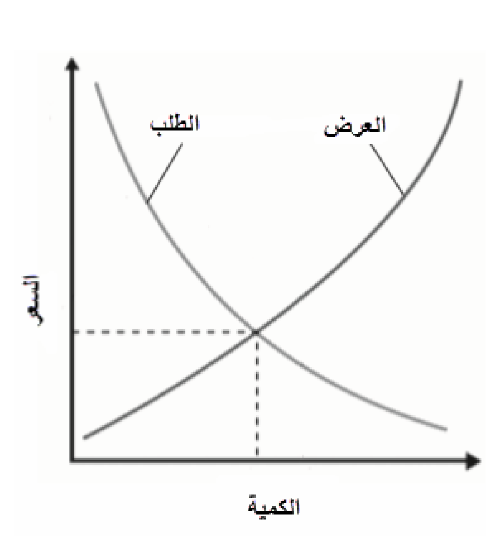
نظرية الاقتصاد

علم الاقتصاد هو علم التجارة الذي ينظم تدفق الأموال والسلع والخـدمات والمـوارد الأخـرى -وخاصـة عندما يكون هناك كميات غير كافية للجميع مـن هـذه الـسلع. ويـشير إليـه علـماء المجـالات الأخـرى بشكل سيء على إنه (العلم الكئيب).

ويقوم الاقتصاديون غالبا بتقسيم تخصصهم إلى (الاقتصاد الجزئي) الذي يهتم بالتعاملات مع الوحـدات الاقتصادية الصغيرة مثل الشركات والأسر، و(الاقتصاد الكلي) الذي يمثل الصورة الكبرى التي تتعامل مـع النمو الاقتصادي وثروات الأمم. الرأسمالية هي الشكل السائد من الاقتصاد الكـلي في عـالم اليـوم الـذي فيه تقوم الشركات التأسيسية بإنتاج بضائع وتزويد خدمات- وتعـود الأربـاح الناتجـة منهـا إلى المـلاك. وهذا يؤدي إلى زيادة رأس مـال المـلاك وإمكانيـاتهم في شراء ممتلكـات واقتنـاء خـدمات (غالبـا قـوى عاملة) خلالها يمكن تكوين ثروة أكبر. أما الشيوعية فهى عكس الرأسمالية وفيها تكون الأرباح مقسمة بالتساوي بين العمال.

العرض والطلب

يتحكم العرض والطلب في علم الاقتصاد في أبـسط مــستوياته. عنــدما تفــوق إمــدادات الــسلع والخدمات الطلـب عليهـا تقـل تكلفتهـا النقديـة، والعكس صحيح فعندما يفـوق الطلـب إمـدادات السلع يرتفع السعر. غالبا يـدرس علـماء الاقتـصاد العرض والطلب من خلال الرسم البياني عن طريق رسـمهما كمنحنيـين للـسعر مقابـل الكميـة. يبـين منحنى الطلـب مـا يـود المـستهلكون شراءه طبقـا للكمية المتاحة من المنتج- ويكون السعر مرتفعا عندما تكون الكمية قليلة، ويـنخفض بزيـادة الكميـة المتاحة، وبالمثل فإن منحنى الطلب يبين عدد الوحدات التي يريد المصنعون صناعتها بهذا السعر، وهو منحنى مائلا إلى أعلى - كلما كان باستطاعة الممول الحصول على أموال أكثر من منـتج مـا زادت رغبتـه في صناعة المزيد للحصول على أكبر عائد. ونقطة تقاطع المنحنيين هي نقطة الاتزان التي يتقارب السعر متجها نحوها، ويفسر العرض والطلب السبب في أن ارتفاع أسعار الفائدة (تكلفة الاقتراض) هو طريقة للسيطرة على التضخم(الأسعار المرتفعة)، فعندما يكون سعر الفائـدة مرتفعـا يـصبح المـستهلكون أقـل ميلا إلى اقتراض الأموال وأكثر ميلا إلى ادخارها.- مما يؤدي إلى هبوط الإنفـاق وبالتـالي تقليـل الطلـب، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى تخفيض الأسعار والتضخم.



الهامشية

الهامـشية هــي أحـد مفـاهيم الاقتـصاد الجـزئي، وتـتلخص في الموازنـة بـين المميـزات والعيوب عند اتخاذ قرارات بشأن ثمن شراء أو بيع منتج أو خدمة. وإليك مثال- تريـد أن تدفع للإعلان عن منتج ما، وكل إعلان يتكلف 100 دولار والخبرة السابقة تخبرك أن أول إعلان سيجلب مبيعات تزيد عـن 400 دولار. والإعـلان التـالي سـيجلب 200 دولار

إضافية، والتالي له سيجلب 100 دولار والتالي فلن يجلـب إلا 50 دولار إضـافية. يتـضح أن الإعـلان الأول يستحق الوضع، لأنه سيجعل أموالك أكثر 300 دولار - ويشار إليه بأنه هامش ربحـك، والثـاني يـستحق أيضا حيث سيكون هامش ربحك منه مساويا 100 دولار، لكن في الثالث سـيكون هـامش ربحـك صـفر وبعد ذلك سيكون سالبا، وبالتالي فإن الهامشية تحتم عليك أن تضع إعلانين فقط ولـيس أكـثر، وبالمثـل في التصنيع تكشف الحدية عن الكمية المثلى التي يجب إنتاجها من المنتج من خـلال حـساب التكلفـة الهامشية (تكلفة إنتاج وحدة إضافية) مقابـل الـربح الهامـشي (العائـد النـاتج مـن بيـع تلـك الوحـدة الإضافية) وبمجرد أن يصبح الربح الصافي الهامشي صفرا فإن إنتاج وحدات إضافية لا يكون مجديا.

عدد الإعلانات	تكلفة الوحدة	المنفعة	الربح الهامشي
0	$0	$0	$0
1	$100	$400	$300
2	$100	$200	$100
3	$100	$100	$0
4+	$100	$50	$-50

تناقص الغلة

قانون تناقص الغلة هو مبدأ اقتصادي يقول أن زيادة مصدر واحد من المصادر المطلوبة لتصنيع سـلعة (ولتكن حجم القوة العاملة) مـع ثبـوت جميـع المـصادر الأخـرى (مثـل الأدوات والمعـدات) يـؤدي إلى نقصان الأرباح الهامشية. والمثال الواضح هو حجم القوة العاملة في مصنع صغير. لنقل أن لديك عامـل يصنع أواني زهور للزينة بمعدل 16 وحدة يوميا، ويمكنك بيع كل وحدة بـ 20 دولار، وهذا يعـود عليـك بربح هامشي يومي 170 دولار بعد إعطاء العامل 150 دولار يوميا. ويسير العمل جيدا فتقرر أن توظف عاملين إضافيين متوقعا أن تزيد أرباحك إلى ثلاثة أضعاف لكن عندما توظف أول عامل جديـد تلاحـظ أن مصنعك ينتج 28 وحدة يوميا بدلا من 32، وهامشك الربحي من العامل الجديد لا يتخطي 90 دولار يوميا، والأسوأ أن عندما يبدأ العامل الثالث في العمل فإن الناتج يرتفع فقط إلى 34 وحدة يوميا ولـ 48 وحدة التي كنت تأمل فيها منذ البداية- وستكون الخسارة الهامشية من جراء ذلك 30 دولار.

عدد العمال	الأجر اليومي لكل عامل	الأواني الإضافية المنتجة	العائد من الأواني الإضافية	الربح الهامشي
0	$0	0	$0	$0
1	$150	16	$320	$170
2	$150	12	$240	$90
3	$150	6	$120	$-30

وينشأ مبدأ تناقص الغلة هنا لأن جميع العاملين يستخدمون الأدوات والمعدات نفسها، وهو ظاهرة شائعة في الأعمال ذات رأس المال الثابت (وهو في هذه الحالة الأدوات والمعدات) وذات العمالة المتغيرة والحل الممكن هنا هو زيادة نفقات رأس المال عند زيادة العمالة.

المقاييس الاقتصادية

يستخدم علم الاقتصاد الكلي مجموعة من المقاييس الاقتصادية لتحديد حالة اقتصاد أمة ما عدديا- وبذلك تتمكن الحكومات من مراقبة حالتها الاقتصادية، ويمكن اختبار تنبؤات النظريات الاقتصادية عمليا. والمقياس الرئيسي لإنتاجية دولة هو الناتج المحلي الإجمالي (GDP) الذي يُعطى بإضافة القيمة النقدية لجميع السلع والخدمات التي تنتجها الدولة خلال سنة، وقد بلغ مجموع الناتج المحلي الإجمالي للعالم في 2008 حوالي 60 تريليون دولار. والولايات المتحدة لها أكبر ناتج محلي إجمالي ويبلغ 14 تريليون دولار وتتبعها اليابان ثم الصين. وغالبا يشار إلى الناتج المحلي الإجمالي لكل فرد- وهو مقسوم على عدد السكان. وهناك مقاييس اقتصادية شائعة أخرى مثل التضخم، وهو الارتفاع في سعر السلع والخدمات خلال زمن معروف عادة بالنسبة المئوية لكل سنة، والبطالة وهو عدد السكان العاطلين عن العمل بالنسبة إلى عدد السكان الإجمالي.

النمو الاقتصادي

يشار إلى الزيادة الموجبة في الناتج المحلي الإجمالي للفرد لدولة ما بالنمو الاقتصادي، وهو عادة يقاس بنسبة مئوية وبالتالي إذا زاد الناتج المحلي الإجمالي للفرد من 10000 دولار إلى 11000 دولار سيكون النمو الاقتصادي 10%. ويتم تقييم النمو الاقتصاد بمعدل ربع سنوي للمساعدة على رؤية اتجاه النمو الاقتصادي.

والنمو الاقتصادي علامة على ازدهار الأمـة، والزيـادة في النـاتج المحـلي الإجـمالي تعنـي خلـق وظـائف جديدة مما يعني زيادة عدد الأشخاص الذين يربحون المال -ثم ينفقون هذا المال وهذا يؤدي إلى رفـع الاستهلاك،الأمر الذي يؤدي إلى احتياج وظائف جديدة لتلبية الطلب المتزايد وبالتالي زيـادة الاسـتهلاك أكثر- وهكذا دواليك.

وتبدو أنها دورة ذاتية التكرار لكن أحداث الصدفة مثل - أزمـة الـرهن العقـاري عـام 2007- يمكنهـا أن تجعل النمو يخرج عن مساره الصحيح. وعنـدما يحـدث ذلـك يمكـن أن يـنخفض الاسـتهلاك أو يـصبح سالبا حتى. ويطلق على ربع سنة من النمو الاقتصادي السالب اسم الركود أما الركود العميق- حـدوث العديد من الأرباع السالبة - فيعرف باسم الكساد الاقتصادي.

البورصة

البورصة هي مرفق يمكن للتجـار مـن خلالـه بيـع وشراء الأوراق الماليـة، مثـل الأسـهم في الـشركات، أو المشتقات المالية، وغيرها من الأوراق المالية الأخرى.

يقوم التجار في البورصة ببناء تنبؤات عن الأداء المستقبلي للأوراق المالية. الأسهم في الشركة المتوقع لهـا أداء جيد تصبح أكثر شهرة وتزايد الطلب عليها سيؤدي إلى رفع السعر، وهو مما يجعـل منهـا اسـتثمارا جيدا. وهناك أسواق بورصة عديدة حول العالم- مثل بورصة نيويورك، وبورصـة لنـدن وبورصـة نـازداك (نظام تحديد الأسعار المؤتمن التابع للمؤسسة القومية لوسطاء الأوراق المالية). عادة يمكن إدراج أسهم شركة ما على القائمة في تداول واحد كل مرة. ويقاس أداء الـسوق مـن خـلال مـؤشرات سـوق البورصـة وهي متوسطات لعينـات تمثيليـة لأسـعار الـسهم، ومـن المـؤشرات الـشائعة (مـؤشر نـازداك المركـب)، ومؤشر(مؤشر داو جونز الصناعي)، وتستخدم هذه المؤشرات لتحديـد اتجاهـات الـسوق-مثـل الـسوق الصاعد(bull market) الذي فيه ترتفع أسعار السهم، والـسوق الهـابط (bear market) الـذي تهـبط فيـه الأسعار. ويُعرف الانخفاض الحاد المفاجئ لمؤشرات السوق باسم (إنهيار البورصة).

المشتقات

المشتقات - وتعرف أيضا بالخيارات أو المستقبليات- هي نوع غير مستقر من سـلع الـسوق لا يتعامـل فيه التجار بأوراق مالية حقيقية بل عقود تعطي خيار شراء أوراق ماليـة مقابـل سـعر معـين في وقـت لاحق، وإذا كانت الأوراق المالية في ذلك الوقت تستحق أكثر من السعر الذي سبق الاتفـاق عليـه، إذن يمكن لحامل العقد أن يشتريه أو يعيد بيعه مقابل ربح فوري، وإذا كان السعر أقل فـإن حامـل العقـد يمكنه رفض البيع لكنه يفقد تكلفة شراء المشتقة الماليـة. تجـارة المـشتقات تحكمهـا الـصيغة الرياضـية المعروفـة بمعادلـة (بـلاك سـكولز) التـي طرحها لأول مرة في عام 1973 الاقتصاديان الأمريكيان فيشر بلاك وميرون سكولز.

$$\frac{\partial V}{\partial T} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + rS\frac{\partial V}{\partial S} - rV = 0$$

معادلة بلاك - سـكولز المعقـدة تعقيـداً شـديداً والتـي يجب على كل تاجر مشتقات إلا يبرح منزله بدونها

صناديق التحوط

صندوق التحوط هو صندوق استثمار يحاول جلب عوائد موجبة تحت أي ظرف مـن ظـروف الـسوق، من خلال التحوط- شراء مجموعة من الأوراق المالية، والمـشتقات المـسعرة بحيـث تـضمن صـافي ربـح بصرف النظر عن أداء السوق، وهذا يعني إنه عندما تهبط الأسـواق وتتقـل العوائـد مـن اسـتراتيجيات الاستثمار التقليدي القائمة على الأوراق المالية والأسهم أو حتى تصبح سالبة فـإن تلـك الأوراق التـي في صناديق التحوط تمضي قدما في طريق النمو. ومن استراتيجيات التحوط الشائعة التي يستخدمها مـدير تمويل ما هي البيع المكشوف - بيع الأوراق المالية ثم شراؤهـا لاحقـا مـرة أخـرى، ويقـوم المـدير ببيـع الأوراق المالية التي يظن أن أداءها سيكون أسوأ من السوق ككل، ويشتري تلك التي يعتقـد أن أداءهـا سيكون أفضل. وإذا ارتفع السوق كله فـإن مكاسـبه مـن الأوراق القويـة المباعـة سـتغطي خـسارته في ممتلكاته المباعة على المكشوف والعكس صحيح.



الاقتصاد القياسي

هو مجال متعدد التخصصات يجمع بين الاقتصاد والاحصاء الرياضي، ويـستخدم في تحديـد الاتجاهـات والارتباطات في البيانات الاقتصادية لتكوين نظريات اقتصادية جديـدة، أو لاختبـار نظريـات موجـودة. ويعتمد الاقتصاد القياسي على القدرة على الفصل بين متغيرات خاصة والتـي يهـتم بهـا عـالم الاقتـصاد، على سبيل المثال لنقل أن خبيرًا اقتصاد قياسيًا يجوب الاحـصاءات باحثـا عـن نمـط يـربط دخـل النـاس بالمبالغ التي ينفقونها لشراء سيارة، وقد يحتاج إلى اعتبـار الاتجاهـات الدينيـة في البيانـات، واختلافـات الجنس والعمر ومجموعة من العوامل الخارجية الأخرى التي يمكن أن تخفـي أي تـأثيرات ناتجـة تمامـا عن الدخل.

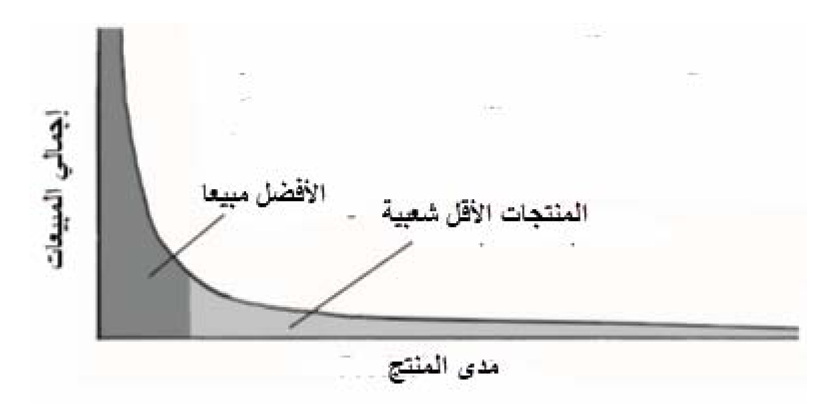
الفيزياء الاقتصادية

الفيزياء الاقتصادية هي فرع من فروع الاقتصاد الرياضي، وهي مبنيـة عـلى النظريـات التـي نـشأت في الأصل لعلم الفيزياء. وقد طور علماء الفيزياء بجامعة بيرمنجهام نظرية اقتصادية مبنية على الديناميكا الكهربائية الكمية، وهي نظرية في مجال الكم نشأت في الأصل على يد عالم الفيزياء الحاصل على جائزة نوبل ريتشارد فينمان لتوصيف سلوك الكهربية والمغناطيسية.

وفي حين تتعامل (الديناميكا الكهربائية الكمية) مـع الـشحنات الموجبـة والـسالبة التـي يتوسـطها المجـال الكهرومغناطيسي تتعامل النـسخة الاقتـصادية مـن النظريـة مـع الكميـات الموجبـة والـسالبة مـن المـال- الائتمان والدين- التي يتوسطها ما يطلق عليه (مجال التحكيم) الذي يمثل أفعال التجار، وهـذه النظريـة- تماما مثل الديناميكا الكهربائية الكمية - تثير الجسيمات الافتراضية لمجال التحكيم والتـي تختفـي بـسرعة مجددا والتي يفسرها الباحث على أنها فرص عشوائية يختطفها المتوقعون بسرعة- التجار سريعو التصرف بهدف الاستفادة من هذه الفرص- وفي غياب المتوقعين يكون لدى الباحثون الفرصـة لاسـتخدام نظـريتهم لاستنتاج الصيغة القياسية من معادلات بلاك سكولز للمشتقات. وإعادة المتـوقعين مجـددا تعطـي صـيغة جديدة معدلة للمعادلة تمكن تجار المشتقات من تحوط تعاملاتهم ضد تصرف المتوقعين.

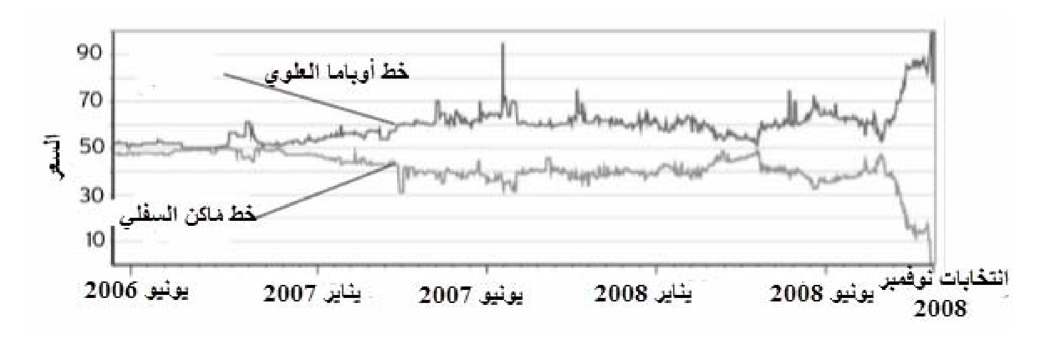
الذيل الطويل

الذيل الطويل هو الاسم الذي يطلق على نموذج العمل الذي فيه يعرض تجار التجزئـة مجموعـة كبـيرة من البضائع لكنهم يبيعون كميات قليلة من كل عنصر- وهذا عكس النمـوذج التقليـدي الـذي يحـاول بيع أحجام كبيرة من سلع قليلة محققة لأعلى نسب بيع. ويشير اسم الـذيل الطويـل إلى الرسـم البيـاني الذي نحصل عليه عن طريق رسم مبيعات المنتج بترتيـب تنـاقص الـشعبية.الـذي لـه ذيـل يمتـد يمينـا. وبشكل حاسم حجم المبيعات تحت الذيل يساوي هو حجم المبيعات نفسه تحت جـزء الأفـضل مبيعـا على المنحنى. وأصبح لدى بائعي التجزئة القدرة على تطبيق نموذج الذيل الطويل بشكل متزايد بفـضل ظهور التسوق عبر الإنترنت - مما سمح للمتجر بالاحتفاظ بمدى كبير من البضاعة بطريقة يـسهل عـلى المستخدم البحث عنها وتـصفحها، وبالفعـل تـدين المتـاجر عـبر الإنترنـت مثـل أمـازون بنجاحهـا لهـذا النموذج.



أسواق التنبؤ

في عام 1906 زار العالم الإنجليزي فرانكيس جالتون دولة ما كان يقـام فيهـا مـسابقة لتخمـين وزن ثـور، وكل تخمين يكلف ستة بنسات وكانت الجوائز مخصصة للتنبؤ الأقرب. لم تقترب تخمينـات أي مـن الــ 787 فرد المتسابقين من وزن الثور وهو 1.198 باوندات لكن متوسطهم كان مضبوطا تمامـا، وهـو 1.197. وقد نشر جالتون ما اكتشفه في عام 1907 في الجريدة العلمية (ناتشر).



وفي عام 1945 استخدم عالم الاقتصاد الاسترالي فريدريك هايك نتـائج جـالتون ليجـادل حـول أن الـسعر وسيلة فعالة لقياس الرأي العام في كـل أنـواع القـضايا - بـدءا مـن قـسمة الـسلع وصـولا إلى الـرابح في الانتخابات. وفيما بعد قررت جامعة إيوا اكتشاف ما إذا كان (هايك)على صواب وأقامت سـوق خـلال الانتخابات الرئاسية الأمريكية. والفكرة هي أن الطامحين للرئاسة يتركون الحملات ويمكـن للتجـار بيـع وشراء أسهم فيهم، ثم تدفع قوى السوق أسعار الأسهم لتعكس فرص كل مرشح في الانتخاب. اتـضح أن السوق الإلكترونية لإيوا أكثر دقة من استطلاعات الرأي بنسبة 74% مـن الوقـت، وتنبـأت بـربح بـاراك أوباما عام 2008 تنبؤا صحيحا، والآن هناك أسواق تنبؤ عبر الإنترنت في كل شيء بدءا من إيرادات شباك التذاكر للأفلام ومباريات كرة القدم.

السياسة

العلوم السياسية

العلوم السياسية هي دراسة السبب والتأثير في السياسة، ومكانتهـا كعلـم صـحيح هـو أمـر محـل شـك بسبب الصعوبة في تحديد تلك الأسباب والتأثيرات- ولهذا الـسبب يـشير معظـم الأكـاديميين إليـه عـلى اعتباره علمًا لينًا، ومع ذلك فإنه يقدم للسياسة استراتيجيات مفيـدة لاختيـار الطريـق الـذي يـسلكونه خلال وحل السياسة الحديثة.

ومن بين أوائل علماء السياسة هو الفيلسوف الإيطالي نيكولو ميكيافيللي الذي لخص تأملاته في العملية السياسية في كتاب نشر في بدايات القرن السادس عشر يسمى (الأمير).

ويطلـــق الكتـــاب اســـتراتيجيات للنجـــاح في الـــسياسة، والموضـــوع الأســـاسي الـــذي تناولـــه

ميكافيللي هو موضوع مألوف اليوم- تقديم مظاهر الثقة للعامة في حين استخدام أي وسـيلة ضروريـة مهما كانت لتحقيق الأهداف السياسية خلف الكواليس.وكانت تكتيكاتـه المزدوجـة هـي أصـل صـفة " ميكافيللي " (مخادع).

اللبيرالية والمحافظة

الليبرالية والمحافظـة هـما القطبـان المتـضادان للـسياسة الغربيـة، وتركـز الليبراليـة عـلى حقـوق الفـرد وحرياته- مثل حق حرية الكلام، أما المحافظة فتشجع القيم التقليدية وغالبا تجعل احتياجـات الدولـة فوق حاجات الشعب، وأحيانا يشار إلى الليبراليين والمحافظين باسم الجنـاح اليـساري والجنـاح اليمينـي على الترتيب وهي مصطلحات ترجع إلى الثورة الفرنسية في نهاية القرن الثامن عشر. حيث جاء مجلس أعضاء البرلمان الفرنسي بحيث كان المتعـاطفون مـع الثـورة وحركتهـا نحـو التغيـير يجلـسون في الجهـة اليسرى، بينما جلس أولئك الذين أرادوا استعادة النظام والتقاليـد جهـة اليمـين. وفي العـصور الحديثـة أصبحت الاختلافات بين المعسكرين واضحة إلى حد ما مع ظهور المحافظة الجديـدة، وهـي أيدولوچيـة تجمع بين وجوه من الليبرالية والمحافظـة وتـدعم مبـدأ التدخليـة- أمـا مـن خـلال اسـتخدام القـوة أو العقوبات الاقتصادية- وهو شيء لا ينتمى إلى الليبرالية أو المحافظة في صورتيهما الخالصة.

العدالة الاجتماعية

من جوانب الحكومة التي يجاهد السياسيون من أجلها أو على الأقل يحبذ أن يجاهدوا من أجلهـا هـو نظام اجتماعي عادل ونزيه يقدم فرصًا متكافئة.. في عام 1971 طرح الفيلسوف الأمريكي السياسي چـون رولز في كتابه نظرية العدالة نظاما كاملا للعدالة الاجتماعية تجربة فكرية تُعرف باسم (حجاب الجهل) لتحديد ما هو فعلا نزيه، الفكرة هي أن أنزه القرارات يتخذها السياسيون الذين يتصرفون في جهل تام بظروفهم الحالية- لأنهم لا يمكنهم التأثير على السياسة للحصول عـلى مكـسب شخـصي دون المخـاطرة بمعاقبة أنفسهم، على سبيل المثال لا يقر أي سياسي بمبدأ العبودية قبل معرفة ما إذا كـان هـو سـيكون السيد أم العبد.

الديموقراطية

الديموقراطية هي نظـام للحكـم يحـدده الـشعب مـن خـلال تـصويت أغلبيـة، وفي الحقيقيـة توصـف الحكومات الديموقراطية حول العـالم عـلى وجـه الدقـة كديموقراطيـة تمثيليـة_ حيـث يـصنع القـرارات الـسياسية المهمـة ممثلـون منتخبـون بـدلا مـن أخـذها مبـاشرة مـن الـشعب، وفي معظـم الحكومـات الديموقراطية يكون التصويت مسموحا للجميع بغض النظر عن العرق أو الجنس أو الحالة الاجتماعية، والاسـتثناءات هـم الأشـخاص المـسجونون الـذين يمنعـون مـن التـصويت مـدة عقـوبتهم- حقـوقهم الديموقراطية معطلة. وفي إنجلترا بـدأ أول برلمـان ديمـوقراطي عـام 1265 بعـد إصـدار ماجنـا كارتـا (أو الوثيقة العظمى)على يد الملك چون عام 1215 التي عدلت بعض سلطات الملك عـلى الـشعب. وتجمـع أول كونجرس أمريكي بالولايات المتحدة عام 1789 بمدينة نيويورك.

الديكتاتورية

الديكتاتورية، على النقيض من الديموقراطية، هي شكل من أشكال الحكـم فيهـا لا يكـون للـشعب رأي في صناعة السياسة، وغالبا يـدير النظـام الـديكتاتوري شـخص واحـد يـسمى الـديكتاتور- ويـصحبها في الغالب ما يسمى بالشمولية حيث يكون للدولة سلطة مطلقة على مواطنيها وتستخدم تلك السلطة في التحكم في كل شيء.

وُتعَّرف الديكتاتورية أحيانا باسم (الأنظمة الاستبدادية). وفعليا كل الدكتاتوريين في التاريخ أمثال هتلر الألماني وموسوليني الإيطالي كانوا يتسمون بالأذى لكن معظم الناس يصرون على أن أكثر أشكال الحكـم فعالية ربما تكون الدكتاتورية الخيرة، وفيها يقوم الحزب الحاكم بعملـه محققـا أفـضل الفوائـد للدولـة والشعب ولكنه لا يضطر إلى عمل انتخابات كل أربع سنوات بهدف تأمين مدته القادمـة في المنـصب)- خاصة عندما تكون هذه الانتخابات ضـارة عـلى مـدى البعيـد (عـلى سـبيل المثـال تخفيـضات ضرائـب مفرطة) ومع ذلك يعتبر معظم المعلقين السياسيين الديكتاتورية الخيرة مثالية بطريقة لا تعقل.

الفوضوية

غياب الحكومة أيا كان نوعها هو حالة يطلق عليها الفوضوية، وعلى الرغم من النظـر إلى ذلـك بـشكل عام على إنه موقف سلبي تسود فيه الفوضى، جادل بعض الفلاسـفة الـسياسيين أن نوعـا مـن الفـوضى المنظمة ذاتيا قد يكون هو أفضل نظام لعمل أي دولة - وأن الشعب الـذي يعـيش في نظـام كهـذا قـد يكون أسعد من غيره، وقد صرح الفيلسوف وعـالم اللغـات الأمـريكي نـوام كومـسكس دعمـه للأنظمـة الفوضوية للحكم الذاتي معتقـدا أن لـيس مـن الطبيعـي أن يكـون هنـاك سـلطة عـلى الـشعب، لكـن السلطات يجب أما أن تبرر وجودها أو تتنحى، ومبادئ المجتمعات الفوضوية تؤمن إيمانا عظيما بإيثار الفرد، وتطلب من المـواطنين تـوفير الرعايـة للمعـاقين، والقيـام بإسـهامات تطوعيـة لتزويـد الخـدمات الأساسية ووضع احتياجات ورفاهية المجتمع فوق حاجاتهم ورفاهيتهم الخاصة. ويبدو أن هناك دلائـل قليلة على أن العرق الإنساني في وضعه الحالي قادر على تلبية هذه المطالب

حكم الجدارة

في حين أن الديموقراطية تضع الحكم في يد أيا من يثبت شعبيته يوم، الانتخابات فـإن (حكـم الجـدارة) هو نظام حكم يقوم بتعيين قادة على أساس المواهب والقدرات تماما، أي بالاستحقاق، وهـذا يعنـي أن السياسيون الذين يفوزون بمنصب ما يفعلون ذلك لأنهم أظهروا أنهم مناسبون أما عن طريق الخبرة أو اجتياز اختبارات، وليس بسبب خطبهم السياسية أو الإعجاب السطحي للشعب بهم.

ويجادل البعض حول أن نظام حكم الجدارة يشجع احترام قادة الدول وهو أمر لا تستطيعه الديموقراطيـة أو أي نظام آخر، وأنها تعزز أخلاقيات السكان من خلال عرض مكافآت للمواهب والعمـل الجـاد ودولـة سنغافورة الحديثة مثال حي على نظام حكم الجدارة.

الهندسة السياسية والاجتماعية

يقـال أن حكومـة الولايـات المتحـدة الأمريكيـة أصـبحت مهتمـة بمـا يكتـشفه علـم الـنفس الاجتماعي بهدف قياس كيفية استجابة الناس لمواقف معينة واكتشاف أفـضل طريقـة للتـأثير

فيهم، وهذا مجال تجريبي يُعرف باسم الهندسة الاجتماعية، وفيه يستخدم السياسيون مكتشفات علم الاجتماع والعلوم الاجتماعية الأخرى للتحكم في المواطنين بشكل غير مباشر، وغالبـا مـا ينفـذ ذلـك مـن خلال الدعاية، على سبيل المثال إعلان السياسات في الأخبار التي يتوقـع ألا يكـون لهـا شـعبية في الأيـام التي يحتمل أن يكون العامة أكثر اهتماما بأشياء أخرى.

والهندسة الاجتماعية حليفة وثيقة للهندسة السياسية، حيث تؤثر الحكومـات في سـلوك العامـة خـلال القنوات الأكثر تقليدية لتمرير القوانين وصناعة السياسات- عـلى سـبيل المثـال تخفـيض الـضريبة عـلى السيارات صديقة البيئة لتشجيع المواطنين ليكونوا سائقين محافظين على البيئة.





العلوم التطبيقية

يحتك معظم الناس بالعلم احتكاكا طبيعيًا من خلال التأثير على خبراتهم اليومية المتعلقة بالتكنولوجيا- والتي تعرف أيضا باسم العلوم التطبيقية، وهي نظام عمل على تشكيل كل مناحي الحياة العصرية تقريبا، فقد ولد لنا وسائل النقل، والمباني، والطاقة، والإلكترونيات، وأجهزة الترفيه المنزلي، والأجهزة الموفرة للعمل، والحرارة والضوء كما أنها تضمن كفايتنا من الغذاء

لطالما كانت التطبيقات هي القوة الدافعة للعلوم عبر التاريخ، فالأقواس الطويلة، وثلاثيات المجاذيف منحت مزية حربية للأمم، والديناميكا الحرارية وضعت طريقة كفء للانتقال من (A) إلى (B) - عن طريق قوة البخار، كما أن استنتاج كيفية حساب خطوط الطول في البحر كان له سبب واحد: أن يستطيع البشر السفر حول العالم اليوم، لا تزال العلوم التطبيقية



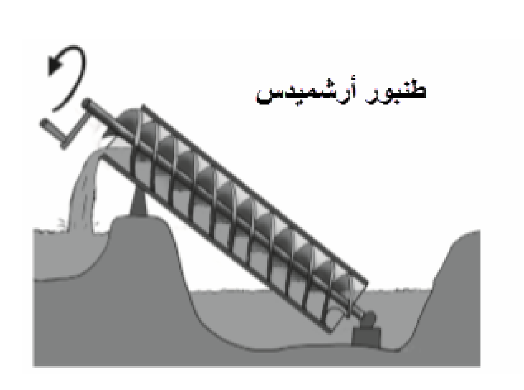
مجالا مزدهرا، لكن إمداداته هـي علـم "الـسماء الزرقـاء"- بحـث يـتم إجـراؤه دون أن يكون له غرض عملي، وبحث السماء الزرقاء مهـم في حـد ذاتـه لأنـه يعمـق مـن فهمنـا للعلوم لكنه يؤدي أيضا إلى تطبيقات علمية لم يكن لأحد أن يتنبأ بها منذ البداية.

أجهزة كمبيوتر الكم، والعلاج بالخلايا الجذعية هما تقنيتان نشأتا بهذا الأسلوب، تلعـب الأولى دورا محددا في تكنولوچيا المعلومات في القرن الحـادي والعـشرين، بيـنما الأخـرى يمكنها في يوم من الأيام أن تقدم علاجا للخرف وللأمراض الخطيرة. أنها لعلامة صـحية أن الفروع الباطنية للعلوم البحتة يمكن أن تـؤدي إلى إبـداعات لهـا أهميـة عمليـة هائلـة- أحيانا بطرق كانت بعيدة عن الخيال



الهندسة

الهندسة الميكانيكية



أدى دمــج القــوانين الفيزيائيــة للميكانيكــا، والحرارة والموائع مـع كيميـاء المـواد إلى توليـد فــرع جديــد مــن الإبــداع يعــرف بالهندســة الميكانيكية، وهو يدور حول بناء هياكل تعتمد على العلاقات المتبادلة بين القـوى الميكانيكيـة.

وصناعة السيارات، والسفن والطائرات جميعها فـروع للهندسـة الميكانيكيـة - وكـذلك المجـالات عاليـة التقنية نسبيا مثل الروبوت وتصميم المركبات الفضائية. وقد صـمم المهندسـون الميكـانيكيون القـدامى البكرات، والعجلات المسننة، بالإضافة إلى قطع ميكانيكية أخرى سهلت بناء الأهرامات، والآثار العظيمة الأخرى. أما عالم الرياضيات أرشميدس متعدد جوانب الثقافة فقد اخترع في القـرن الثالـث قبـل المـيلاد طنبورًا ميكانيكيًا (يشبه الطلمبة) لرفع المياه.، وقد سعى مهندسون ميكانيكيون إلى تصغير إنـشاءاتهم- بناء أنظمة من العجلات المسننة والروابط تعمل عـلى مقـاييس تـصل إلى 1 /1000، أو حتـى 1000000/1 من المليمتر، وتسمى أنظمة كهروميكانيكية دقيقـة (MEMS)، وتكنولوچيـا النـانو (تعـرف أيـضا باسـم الهندسة الجزيئية - فائقة الصغر والدقة) على الترتيب.

الهندسة المدنية

يندرج التصميم والبنـاء بمقـاييس ضـخمة- التعامـل مـع تـشييد الطـرق، والكبـاري، وناطحـات الـسحاب والسدود- تحت المظلة الواسعة لمصطلح الهندسة المدنية. وهي تـؤول إلى علـم بنـاء الهياكـل التـي تعـزز الحضارة نفسها، وليس من المدهش إذن أنها أحد أقدم المجالات الهندسية، رادها المصريون ثم المايـا والرومـان فيما بعد الذين ملأوا إمبراطوريتهم البدائيـة بكـل أشـكال الطـرق، والجـسور، والحـصون. وقـد كـان إسـامبارد كينجدم برونيل واحدا مـن أعظـم المهندسـين المـدنيين عـلى مـر العـصور، حيـث قـام ببنـاء خطـوط الـسكك

الحديدية بالإضافة إلى الكباري، وأولى باخرة عـابرة للمحـيط الأطلنطـي تـدفع بقـوة الريـاح بـدلا مـن المجاديف..

الهندسة الكهربية

لقد بدأت الهندسة الكهربيـة مـع ظهـور المـصابيح الكهربيـة، والمحركـات الكهربيـة وأدت إلى هندسـة الكمبيوتر، والتليفزيون والراديو بالإضافة إلى اتصالات الأقمار الصناعية. والهندسة الكهربية هي تطبيق علم الكهرباء والمغناطيسية لتصميم وتركيب أجهزة جديدية. وقد يكون أول مهندس كهربائي قد عـاش في العراق في القرن الثالث قبل الميلاد وبنى ما يعرف ببطارية بغداد -طريقـة قبـل اكتـشاف الكهربـاء، وقد تكونت البطارية من جرة من الفخار ذات نهايـات داخليـة مـن الحديـد والنحـاس، وعنـدما يمـتلأ الفخار بحمض ما مثل عصير الليمون يحدث تفاعل كهروكيميائي يـؤدي إلى تكـون فـرق في الجهـد بـين النهايتين والذي يولد بدوره تيارا كهربيـا. وقـد خمـن المؤرخـون أن هـذا الجهـاز كـان يـستخدم لطـلاء المعادن الرخيصة بالذهب من خلال أسلوب يطلق عليه (الطلاء بالكهرباء)، وقد عثر بالفعل على قطـع أثرية مطلية بطبقـة رقيقـة مـن الـذهب في العـراق وترجـع إلى نفـس الفـترة. وقـد تطـورت الهندسـة الكهربية تطورا عظيما بعد اكتشاف معادلات ماكسويل للكهرباء المغناطيسية في القـرن التاسـع عـشر، وقد تبع ذلك عدة اختراعـات رئيـسة مثـل الهـاتف، والراديـو، والمولـدات الكهربيـة، ثـم تبعهـا سريعـا الإلكترونيات- استخدام أجهزة ذات خواص كهربية محددة مثل المقاومات، والمكثفات والملفات الحـث للتحكم في سريان الكهرباء.

هندسة الكمبيوتر

لقد أدت الهندسة الكهربية أو بالأحرى تصنيفها الفرعـي الخـاص بالإلكترونيـات إلى مـيلاد ما يمكن أن يكون أكثر أشكال الهندسة انتـشارا اليـوم ألا وهـو مجـال هندسـة الكمبيـوتر. أجهزة الكمبيوتر الحديثة هـي أنظمـة إلكترونيـة قـادرة عـلى تخـزين ومعالجـة البيانـات الثنائية من خلال سريان جسيمات دون ذرية تسمى الإلكترونات. وفي حـين كانـت أجهـزة الكمبيوتر في بدايتها تشغل مساحة غرفة كاملة، أجهزة الكمبيوتر المتطورة حاليا أصـبحت

مدمجة في أجهزة صغيرة يمكن حملها مثل الهواتف الخلوية، ومشغلات إم بي ثري، وأصبحت أيضا جزءا لا يتجزأ في أجهزة التليفزيون، وفي السيارات والطائرات.

تغطي هندسة الكمبيوتر مجموعة متنوعة من الأنظمة بدءا مـن بنـاء الأقـراص الـصلبة، والمعالجـات، والواجهات (التي تربط الكمبيوتر بالأجهزة الأخرى) بالإضافة إلى مجموعة واسعة من المهارات اللازمـة لكتابة البرمجيات-التعليمات التي تعمل أجهزة الكمبيوتر من خلالها. ولهذا المجال مـستقبل مثـير، مـع إمكانية تواجد أجهزة كمبيوتر جديدة جذريا- ومنها حواسب الكـم، وحواسـب الـدنا. ولأن المعلومـات بدأت في الهيمنة على العلوم، والأعمال وحتى الحياة المنزلية فإن علماء المـستقبليات يعتـبرون هندسـة الكمبيوتر هي الفرع الهندسي المطلق- الفرع الذي سيبقى عندما تصبح جميع الفـروع الأخـرى فروعـا عفا عليها الزمن.

علم التحكم الآلي

هو أحد المجالات الهندسية التي تجمع بين أنظمة تشمل الهندسة الميكانيكية، والكهربيـة بالإضـافة إلى هندسة الكمبيوتر وحتى الهندسة الحيوية، والرياضيات التطبيقية وعلم الـنفس، وعـلى وجـه التـدقيق تتعامل مع التحكم في الأنظمة وخاصة تنظيم استجابة الأنظمة من خلال مـدخلات تحكـم، وهـذا قـد يتضمن نظاما ميكانيكيا مثل إنـسان آلي (روبـوت) يـتم الـتحكم فيـه مـن خـلال إلكترونيـات وأجهـزة كمبيوتر لكن علم التحكم الآلي يصف أيضا كيف تستجيب مجموعات من الناس لمـدخلات الـتحكم في (حكوماتهم)، وفي اللغة الدارجة، أصبح هذا المصطلح مرادفا لعلم الروبوتات والذكاء الاصـطناعي وأدى إلى ميلاد المصطلح (cyborg) وهو اختصار لـ (الكائنات الحية المتحكم بها آليا) لوصف البشر أو أشـكال الحياة الحيوية التي تم تعزيزها باستخدام الزراعات الروبوتية والإلكترونية، ومؤخرا هناك اهتمام ظهر مجددا بعلم التحكم الآلي بمعناه الواسع.

هندسة الطيران

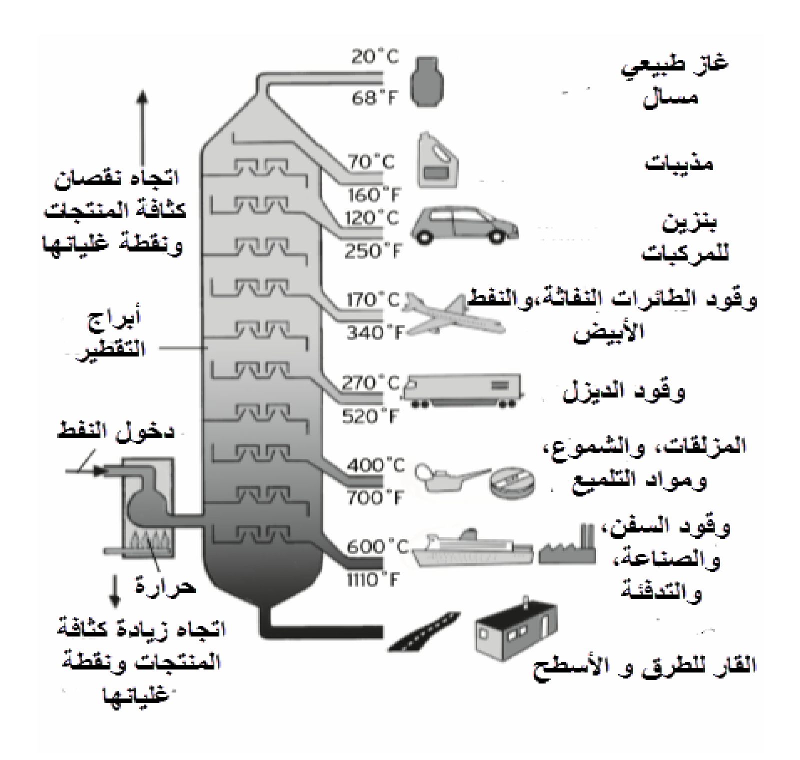
مجـال هندسـة الطـيران هـو مجـال إنـشاء المركبـات التـي يمكنهـا الطـيران داخـل نطـاق الغـلاف

الجوي وخارجه. كان ليوناردو دافنشي هو من وضع أولى تصميمات الطائرات التـي تعمـل بالطاقـة في القرن الخامس عشر إلا إنه لم يتم إنتاج أيـا مـن طائراتـه البدائيـة. في عـام 1903 في الولايـات المتحـدة الأمريكية قام أورفيل، وويلبر رايت (الأنوان رايت) بأول رحلة طيران تعمل بالطاقة بمركبة طـائرة أثقـل من الهواء، ومنذ ذلك الحين أصبح الطيران أكثر تطورا بشكل كبير، وقد استخدمت طائرة الأخوين رايت (الأنوان رايت) مفاهيم بسيطة في ديناميكا الموائع، والهندسة الميكانيكية، بيـنما حاليًـا يعتمـد تـصميم الطـائرات وتـشييدها عـلى الهندسـة الكهربيـة، وهندسـة الكمبيـوتر، والرياضـيات التطبيقيـة، والمـواد الحديثة بالإضافة إلى الدفع النفاث والدفع بالصواريخ، وتوسيع هذا المجال ليشمل مركبات الفضاء التي تسافر خارج الغلاف الجوي يعني أن القائمة السابقة ستشمل أيـضا ميكانيكـا الطـيران في مـدار الأرض، والعودة إلى الغلاف الجوي، وفيزياء الفضاء.

الهندسة الكيميائية

تعرف الهندسة الكيميائية بأنها علم تصميم الآليـات المـستخدمة لإنتـاج كميـات هائلـة مـن المركبـات الكيميائية ذات خصائص كيميائية مثيرة للاهتمام أو مفيدة. والاحتياج الصناعي لمـواد كيميائيـة معينـة يعني أن مصانع الهندسة الكيميائية تعمل في نطاقات شاسعة، ومن الأمثلة التقليدية على ذلـك تكريـر النفط الذي يتم فيه معالجة مادة أساسـية (الـنفط الخـام في هـذه الحالـة) لإنتـاج مـواد مفيـدة مثـل البنزين،والزيوت والمواد الكيميائية التي يصنع منها البلاستيك، ويـستغل تكريـر الـنفط عمليـة تـسمى (التقطير التجزيئي) وفيه يرتفع بخار النفط الخام الساخن داخل برج تبريـد عمـلاق، وتـنخفض درجـة الحرارة كلما تصاعد البخار في البرج؛ وتتكثف مواد كيميائية مختلفة وتنفصل من هذا البخار عند هذه الدرجات المنخفضة بالتتابع- التي تحول مـسارها بعـد ذلـك. ومـن المـواد الأخـرى التـي تـتم صـناعتها بكميات كبيرة في مصانع الهندسة الكيميائية الأسمدة الزراعية، والعقاقير الطبية، والمواد الغذائية.





الهندسة الجزيئية

تقنية النانو هي الهندسة بمقاييس النانومتر- واحد على مليار من المتر. يمكـن للهياكـل المكتملـة في تقنية النانو أن يصل قياسها إلى 100 نانومتر- أصغر من أي بكتريا، وأكبر قليلا من بعـض الجزيئـات. فتقنية النانو هي حرفيا الهندسة في نطاق عالم الجزيئات-وبالتالي فإن اسمها البـديل هـو الهندسـة الجزيئية، ولها عدد من التطبيقات الهامة ومنها تطوير مواد جديدة مثل أنابيب النـانو الكربونيـة، وفي المستقبل إنشاء الروبوتات ضئيلة الحجـم التـي يمكنهـا تنفيـذ عمليـات صيانة عـلى مقـاييس النـانو. وقـد قـام المهنـدس الأمـريكي إيريـك دريكـسلر في الثمانينيـات بوضـع أساسـات الهندسـة الجزيئية، بينما أصبح التطوير العملي لهذا المجال أسهل باختراع وسائل لفحص العالم الجزيئي مثل (ميكروسكوبات المسح الإلكتروني). وهناك اعتبارات أخلاقية بخصوص تقنية النـانو، حيـث أن بعـض العلماء، والمجموعات البيئية يشعرون بالقلق مـن إنـه إذا تركـت روبوتـات النـانو الذكيـة بـلا فحـص

فإنها من الممكن أن تعيث فسادا عن طريق إعادة تكرار نفسها وتحويل كـل المـواد في العـالم إلى كتلـة واحدة كبيرة من روبوتات النانو - سيناريو "جراي جو" المرعب.

المواد الحديثة

الخزفيات

تسمى المواد التي تـصنع عـن طريـق حـرق مـواد غـير عـضوية وغـير معنديـة في درجـة حـرارة عاليـة بالخزفيات

وللخزفيات تطبيقات متعددة في الصناعة وربما أقدم الأمثلة هو استخدامها في صناعة الفخار، والخـزف الصيني فيما بعد. والخواص الكهربية للخزفيات تعني أنها تستخدم أحيانا كمـواد عازلـة في المكثفـات- مكونات إلكترونية ذات سعة كهربية.

والنفاذية الحرارية لها تجعل منها الاستخدام الأمثل في أنظمة التدفئة المنزلية، وآواني الطهي، ومكونات لمحركات السيارات، والمركبات الفضائية - بل وفي الدروع الحرارية لمركبات الفضاء التي تعـاود الـدخول إلى الغلاف الجوي من مدار الأرض.

العديد من المواد الخزفية تكون أكثر قساوة من المعادن مما يجعلها مثاليـة لـصناعة الأجـزاء المتحركـة، والدروع الواقية ضد الرصاص، والدبابات المدرعة،وحتى أنصال السكاكين التي تظـل حـادة لمـدة أطـول من الصلب، وعلى الرغم من اشـتهارالخزفيات بقوتهـا، وصـلادتها وقـدرتها عـلى التحمـل إلا أنهـا مـواد قصيفة (سهلة التقصف) وتحتاج إلى معالجة دقيقة.

المركبات

إضافة مادتين لهـما خـصائص مختلفـة معـا يمكـن أن يـؤدي إلى تكـون مـادة جديـدة لهـا خصائص تفوق خصائص كل من المادتين على حدة، على سبيل المثال (البوليمرات القاسـية (البلاستيك))، والراتنجات لها صلابة ولكنها تفتقـر إلى القـوة، الأليـاف الزجاجيـة لهـا قـوة تحمل لكنها تفتقر إلى الصلابة لكن بدمجهما معا تحصل على مادة قوية وصلبة في الوقت

نفسه: البلاستيك المدعم بالألياف (FRP), المعروفة أيضا باسم الألياف الزجاجية

المركبات خفيفة الوزن القوية كتلك يمكنها أن تفوق أداء المواد التقليدية مثل المعادن، وتسبب ثـورة في مجال الهندسة. الاستخدام الرئيسي للمركبات يكـون في مجـال هندسـة الطـيران؛ حيـث تتـيح المركبـات المبنية على البلاستيك القوية مثـل المعـادن ولكـن وزنهـا أقـل للطـائرات أن تنقـل الحمـولات أكـبر وأن تستخدم كمية أقل من الوقود. الطائرة إيرباص إيه 380 التي بدأت رحلاتها في 2007 وهـي أكـبر طـائرة ركاب تحلق في الأجواء في الوقت الحالي - ومصنوعة من مركبات بنسبة 25%.

الهلام الهوائي

تُعرف أحد أغرب المواد المعروفة للإنسان باسـم الهـلام الهـوائي - وهـو أخـف المـواد الـصلبة المعروفـة وكثافته أقل من كثافة الهواء، وهو أيضا عازل حراري لا يصدق، وقد برهنت وكالة ناسا ذلك من خـلال وضع أعواد كبريت على صفيحة رقيقة من الهلام الهوائي المسخن من أسفل عن طريق موقد لحام، وقد ظلت الثقاب غير مشتعلة. اخترع صامويل ستيفنز كلستر وهو مهندس كيميـائي أمـريكي الهـلام الجـوي عام 1931، ويتكون الهلام الهوائي عن طريق تجفيف العنصر السائل لهلام السيليكا فينـتج جـزء حبيبـي مجفف صلب شفاف يميل إلى الزرقة- وقد أطلق عليه علماء المواد الاسـم المـستعار الـدخان المتجمـد.، وهو عازل مثالي لمركبات الفضاء وداخل بذات رواد الفـضاء وذلـك لخفـة وزنـه، وقـد اسـتخدم مـسبار الفضاء ستاردست الذي عبر ذيل مـذنب لجمـع جـسيمات غباريـة وحـدات مـن الهـلام الهـوائي لـشق الجسيمات المجهرية.

علم محاكاة الطبيعة

لا عجب في أن النباتات والحيوانات التي تشكلت عبر ملايين السنين من التطور البيولوچي قد طورت حلولا مذهلة للتعامل مع ما تتعرض له من ظروف البيئة، وقد بـدأ المهندسـون يفهمون ذلك، وبـدلًا مـن الإنكبـاب عـلى ألـواح التـصميم أصـبحوا يـستوحون منتجـاتهم الجديـدة والمـواد مـن العـالم الطبيعـي- مجـال يعـرف باسـم (علـم محاكـاة الطبيعـة).

محاكاة الطبيعة موجودة في كل مكان. وقد اخترع المهندس السويـسري چـورچ دي مـسترال عـام 1941 لواصق الفيلكرو- اتحاد بين خطاف ومواد مجعدة مستخدمة في لصق الأشـياء ببعـضها الـبعض وفكهـا مرة وهكذا دواليك- وقد استوحى الفكرة من بذور الأرقطيون التي بقيت ملتصقة بثيابه وبفـراء كلبـه عندما كان خارج المنزل، وبمزيد من الفحص وجد أن البذور كانـت مغطـاه بخطافـات دقيقـة. وهنـاك أمثلة أخرى على محاكاة الطبيعة مثل عيون القطط على الطرق؛ وهي أجهزة تحديد مواقـع باسـتخدام الصدى لمكفوفي البصر مبنية على الموجات فوق الصوتية للخفاش، وبدلات السباحة مبنية على ديناميكا الموائع لنسيج جلد أسماك القرش، وحتى البكسل في شاشات العـرض الإلكترونيـة المـستوحاة مـن آليـة القشور متغيرة اللون في أجنحة الفراشات.

المواد الحيوية

يطلق على أي مادة يمكن زرعها في كائن حي لزيادة قدراته أو إصلاح تلف ما اسم "مادة حيوية"، ومن الأمثلة الشائعة عند البشر هي المواد المركبة المستخدمة في حشوات الأسنان والبوليمرات المستخدمة في العدسات اللاصقة والسليكون في زراعات الثدي، هناك مواد حيوية أكثر تطـورا تكنولوچيـا تـستخدم في الطب، فتستخدم جراحة استبدال مفصل الورك مفاصل مصنوعة من التيتانيوم وبها مفاصل كروية من الخزف والبولي إثيلين، وهذه الزراعات غالبا تكون مطلية بمعادن تسمى هيدروكسيباتيت لتحث عظاما جديدة على النمو بينما تصنع الصمامات والأنابيب الشبكية، المستخدمة لإبقاء الـشرايين مفتوحـة مـن الصلب غير قابل للصدأ وحتى من السبائك المتذكرة للشكل. وبعض المـواد الحيويـة نفـسها تكـون مـن أصول عضوية مثل صمامات قلب الخنازير التي استخدمت محل الصمامات التالفة عند البشر.

أشباه الموصلات

هي مـواد لا توصـل التيـار الكهـربي توصـيلا مثاليـا وليـست عـوازل مثاليـة أيـضا، ويمكـن للإلكترونات السريان فيها إلى حد معين لكن بالتساوي تقوم الفجوات التـي تخلفهـا حركـة الإلكترونات في شبه الموصل بتوليد شحنة كهربية نسبية موجبة ممانعة، وقد أدرك العلماء

أن سريان هذه الفجوات الموجبة يمكن أن يستخدم لتصنيع أجهزة كهربية لها خصائص جديدة مثيرة للاهتمام، ومن هذه الأجهزة الترانزستور الذي اخترعه العالم ويليام شوكلي من مختبرات بيل عام 1947 وهو عبارة عن شطيرة من طبقات متبادلة تسمى أشباه موصلات من النوع P، وأشباه موصلات من النوع N.

أشباه الموصلات المشحونة شحنة موجبة (زيادة من الفجوات) تُعرف باسم أشباه الموصلات من النوع P، أما تلك التي بها زيادة من الإلكترونات السالبة فتسمى أشباه موصلات من النوع N في ترانزستور من النوعNPN، على سبيل المثال تؤدي زيادة فرق الجهد على الطبقة الوسطى إلى زيادة عدد الإلكترونات مما يجعل الطبقة المتوسطة أفضل في توصيل الإلكترونات بين طبقتي الشطيرة الخارجيتين وبذلك يزيد التيار داخل الترانزستور وقد أدت الترانزستورات إلى التحول إلى أجهزة الكمبيوتر الرقمية في الخمسينيات، وبعد فترة قصيرة تصغيرها داخل شرائح دقيقة، وأشباه الموصلات هي المواد التي تصنع منها أجهزة كمبيوتر العصر الحالي.

ترانزستور من النوع NPN

C B E

N P N

C E B

تطبيق تيار كهربي على B يعني أن مزيدا من التيار سيمر في الترانزستور نت C إلى E

السبائك المتذكرة للشكل

بفضل هذه المواد، انتهت الأيام التي ستضطر فيها إلى شراء نظارات جديدة عندما تجلس على نظاراتك القديمة عن طريق الخطا، فالسبائك المتذكرة للشكل هي مواد يمكنها الانثناء والسحق ثم تعود لحظيا إلى شكلها الأصلي ويسمى ذلك بتأثير ذاكرة الشكل (the shape-memory effect)، وهو أحد الأشكال القصوى للمرونة، وهو يحدث لمعادن وبوليمرات معينة خلال مدى معين من درجات الحرارة. وأحيانا يمكن التحكم في

الشكل الذي تعود إليه بعد التمدد عن طريق تغيير درجة الحرارة المحيطة والمجال المغناطيسي.

للمواد المتذكرة للشكل-بالإضافة إلى مساعدتها لأولئـك الـذين هـم عرضـة لوضـع نظـاراتهم في المكـان الخطأ- مجموعة من التطبيقات الطبية - على سبيل المثال تستخدم في المرشـحات للإمـساك بـالتخثرات الدموية، وفي تقويم الأسنان لتقويم موضع الأسنان المنحرفة عن بقية الأسـنان، كـما تـستخدم الرغـاوي متذكرة الشكل حاليا في صناعة الوسائد، والمراتب التي تأخذ شكل جسم الإنسان المستخدم لها.

مادة **d3O**

من المآزق التي تعرض لها المتزلجون عدم العثـور عـلى ملابـس رياضـية تـوازن بـين الأمـان، وصـيحات الموضة، وكذلك بالنسبة للخوذات القصيرة القابلة للتحطم، وواقيـات الكـوعين، والـركبتين فهـى تحقـق حماية كاملة لكنها تقيد الحركة، أما الآن أصبح هناك حل على هيئة مادة واقية تـسمى (d_3o)، وتنطـق (دي ثري أوه) كشف عنها مخترع المملكة المتحدة ريتشارد بالمر.

مادة (d_3O) تكون تحت الظروف العادية مادة ناعمة مثـل المطـاط لكـن في حالـة التـأثير عليهـا تـزداد صلابتها لتصبح ممتص صدمات ممتاز- مما يوفر ملابس مرنة تحقق حماية عند الحاجـة، ويقـول بـالمر أن سر مادة (d_3O) هو جزيئاتها الذكيـة، فـسلوكها مماثـل للغـرواني التوسـعي، وهـو نـوع مـن الموائـع اللانيوتونية، ويوجد الآن العديد من الملابس الواقية القائمة على مادة (d_3O)متوفرة للرياضـيين وراكبـي الدرجات الهوائية، وقد تعاونت شركة بوليمر المسماه (دو ثري أوه لاب) مؤخرا مع (بوما) في إنتاج كرة قدم- يسهل التحكم بها عند السرعات المنخفضة لكنها تطير عندما تركل بقوة.

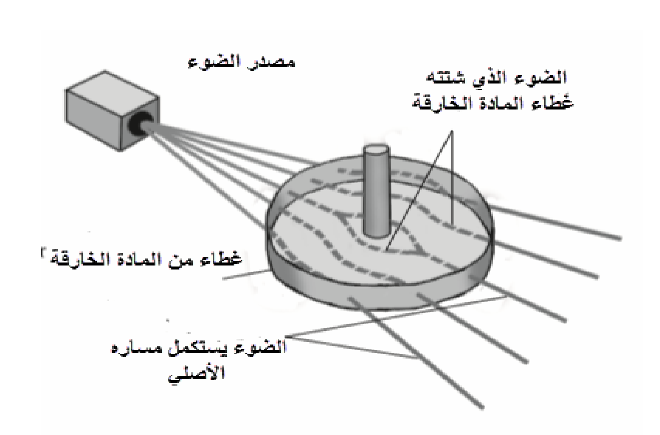
أنابيب النانو الكربونية

تعرف أنابيب النانو الكربونيـة بأنهـا شـبكات فائقـة القـوة مـن ذرات الكربـون مرتبـة في بلورات تشبه الصفائح وملفوفة على هيئة أنابيب بمقاييس النانو تشكل أقوى وأكثر المـواد

المتوفرة للمهندسين تنوعا خلال السنوات القادمة، وقوة شدها تفوق قوة شد الصلب 300 مرة، والأكـثر من ذلك أنها موصلات هائلة حيث أن توصيليتها الحرارية تساوي 15 مرة التوصيلية الحراريـة للنحـاس و1000 مرة توصيليته الكهربية

صنع أول أنبوب نانو كربوني عام 1991 على يد العالم الياباني سوميو إيجيما. من خلال تمرير تيار كهـربي في إلكترودين مصنوعين من الجرافيت ومعلقين في الهيليوم، يتبخـر بعـض الجرافيـت ثـم يتكثـف عـلى جوانب الوعاء مكونا أنبوب نانو، ومن المأمول أن تدخل أنابيب النانو في تطبيقـات للتـشييد، وتخـزين الطاقة وأشـباه الموصـلات، والهندسـة الجزيئيـة بمجـرد أن تـنخفض قيمـة إنتاجهـا ويـصبح الـتحكم في خواصها أفضل.

المواد الخارقة



أحيانا تفوق احتياجات علـماء المـواد ما هـو موجـود وجـاهز في الطبيعـة، وهنا يظهر دور المواد الخارقة - مواد مبنيـة بعنايـة عـلى يـد مهندسـين بـشريين لتحقـق مجموعـة خـواص معينة، ومن الأمثلـة المذهلـة للمـواد الخارقة تلك المواد التـي لهـا معامـل انكسار سالب مما يتيح للجسم الموضوع داخل غطاء مصنوع من مادة كهذه أن يصبح غير مـرئي، وقـد طورها علماء في جامعة إمبريال بلندن عام 2006، وهي تعمل عـن طريـق تـشتيت الـضوء حـول الجـسم المراد جعله غير مرئي بطريقة تجعل أشعة الضوء تنبعث من الجهة الأخرى على نفـس المـسارات التـي كان يجب أن تكون عليها في حالة غياب الجسم والغطاء.

وتبدو مسارات الضوء كما لو أنها تيار مياه متدفقة حـول الجـسم، ويمكـن أن تمكـن المـواد الخارقـة في المستقبل العلماء من بناء ميكروسكوبات فائقة وأجهزة كمبيوتر ضوئية تعمـل بفوتونـات الـضوء بـدلا من الإلكترونات.

توليد الطاقة

الفحم

لعل أقدم أشكال توليد الطاقة هو إحتراق المواد القابلة للاشتعال لإطلاق الحرارة التي تخرج على هيئـة طاقة كيميائية أثناء الإحتراق،و من المعتقد أن استخدام الفحم كمصدر للطاقة يرجع إلى سنة 3000 قبل الميلاد. ويوفر الفحم نصف احتياجات أمريكا من توليد الكهرباء.

تستخدم محطات الطاقة عادة فحمًا مطحونًا في شكل مسحوق لإطلاق الـشعلات التـي تقـوم بتـسخين الماء وتحويله إلى بخار يعمل على إدارة التوربينات لتشغيل المولدات الكهربية. يستخرج معظم الفحـم في الولايات المتحدة الأمريكية من المناجم الـسطحية مفتوحـة الـصب وهـو عكـس بقيـة العـالم الـذي يحتوي على مناجم تحت سطحية-تستلزم حفر أعمدة مناجم للوصول إلى طبقات الفحم.

بالإضافة إلى النفط، فإن إنتاج الفحم هو مـصدر ضـخم لغـازات الـصوبات الزراعيـة التـي يعتقـد أنهـا السبب وراء الاحتباس الحراري حاليا- مسئولة عن ثلث انبعاثات الطاقة المرتبطة بثاني أكسيد الكربـون في الولايات المتحدة، ولهذا السبب يرى الكثيرون أن إلغاء العمل بطاقة الفحم خطوة رئيـسة في تجنـب التغير المناخي الكارثي.

البنزين

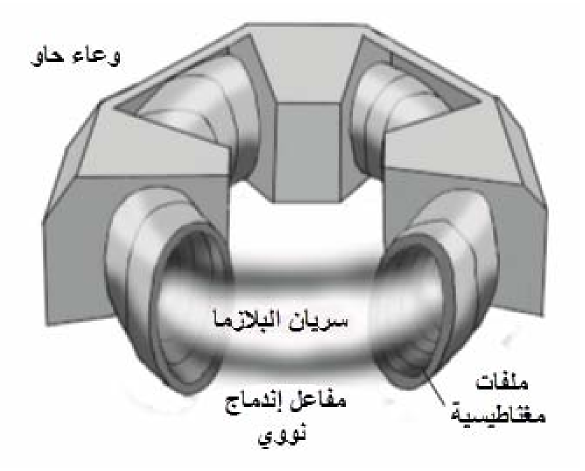
مصدر الطاقة الرئيسي لوسائل النقل هو البنـزين، وهـو وقـود مـشتق مـن الـنفط في عمليـة هندسـية كيميائية تسمى التقطير الجزئي، والنفط شأنه شأن الفحم، فهو وقود حفري مستخرج من تحت الأرض، والسائل الناتج- المتكون عن طريق بقايـا الحيوانـات والنباتـات التـي سـحقت مـن الحـرارة والـضغط- يتسرب من مسام الصخور الرسوبية.

تصل شركات النفط إلى هذه المستودعات من خلال حفر التربة واستخراج النفط إلى السطح باسـتخدام أنابيب

وهنـاك قلـق بـشأن مـستودعات الـنفط التـي قـد تنفـذ يـوم مـا خـلال أقـل مـن 10 سـنوات

-سيناريو معروف باسم ذروة النفط، بالإضافة إلى أن أدخنة ابنزين المحترق في السيارات هي أحد المصادر الرئيسة للتلوث بما فيها ثاني أكسيد الكربون المسئول عن الاحتباس الحراري، والتغير المناخي، ولهذه الأسباب تجرى الآن الكثير من الأبحاث عن مصادر الوقود البديلة لاستخدامها في السيارات ذات المحركات، ومن هذه المصادر البديلة: الكهرباء، والوقود الحيوي.

الكهرباء النووية



على الرغم من وقوع عدد من الحوادث المفجعة في المحطات النووية إلا أن العديد من الناس يعتبرونها أنظف وسيلة عملية نملكها لتوليد الطاقة - بحجة أن الطاقات المتجددة مثل الألواح الشمسية وتوربينات الهواء لا تكفي احتياجاتنا من الطاقة. ومحطات توليد الطاقة النووية تستخدم في سفن الأساطيل، وقد تستخدم في المستقبل لدفع المركبات الفضائية. للطاقة النووية شكلان: طاقة انشطار، وطاقة اندماج، وتعمل أنظمة توليد الطاقة النووية الموجودة حاليا على مبدأ الانشطار، ومعظم الطاقة المتولدة تنطلق على هيئة حرارة تستخدم لتحويل الماء إلى بخار لدفع التوربينات.

ومن ناحية أخرى هناك طاقة الاندماج وهي مصدر الطاقة الذي يدفع الشمس، ولكنها لم تستخدم كتقنية عملية، يرجع السبب الرئيسي في ذلك إلى احتياجها إلى طاقة حرارية عالية جدا - مليون درجة مئوية (1800000 فهرنهيت) - ولم يتوصل أحد بعد إلى كيفية تقييد البلازما الناتجة منها دون بذل طاقة تفوق تلك التي تولدت. ولعل التقييد المغناطيسي هو الاتجاه الأكثر أملا، ويقوم المفاعل النووي الحراري التجريبي الدولي (ITER) وهو حاليا تحت الإنشاء في مركز كاداراش البحثي في مركز فرنسا بتقصي ذلك.

توربينات الرياح

اذهب للتمشية على شاطئ البحر وسترى عرضًا جديدا للطاقة المختزنـة في الريـاح، وتوربينـات الريـاح هي وسيلة لتسخير ذلك للحصول على طاقة كهربية. تشبه التوربينات الهوائية طواحين الهواء الحديثـة قليلا، وتتكون من مجموعة من الشفرات الدوارة المعدة للدوران بفعل الرياح التي بدورها تدير مولدا لإنتاج التيار الكهربي. ولم تنج طاقة الرياح من المنتقدين الذين يجادلون حول أنها لا يمكنها توفير طاقة كافية لتلبية الاحتياجات كما أن توربينات الرياح تشوه المنـاظر الطبيعيـة. ويبـدو أن الأبحـاث الحاليـة تـضع ذلـك في الاعتبـار إلا أنهـا تقـترح أن أفـضل مكـان لوضـع التوربينـات هـو أن توضـع بعيـدا عـن الشواطئ.

هنا، في وجود رياح بحرية قوية وهائلة لإدارة شفرات التوربينات يقدر أن الشبكة العالميـة لتوربينـات الرياح يمكن أن تنتج خمسة أضعاف احتياجات العالم من الطاقة

طاقة الرياح هي شكل غير مباشر للطاقة الشمسية، حيث تقوم طاقة الشمس بحث الأنظمـة المناخيـة للأرض وبالمقارنة سنجد أن الكواكب البعيدة لها أغلفة جوية مشابهة نسبيا وتتمتع برياح قليلة أيضًا.

طاقة البحار

تتسبب جاذبيتا القمر والشمس في رفع مستويات المد على سطح الأرض، ويمكن تسخين التـدفقات المائية القوية الناتجة عن ذلك في توليد الطاقة بنفس طريقة توربينات الرياح، إلا أن هناك أشـكالًا أخرى من مولدات طاقة البحار ومنهـا توربينـات (عـبر تـدفق) التـي تـشبه العجـلات المائيـة ولهـا مجاديف تلاحق سريان الماء، والتوربينات الحلزونية التي تستخدم مضفرين حول بعضهما الـبعض لتوليد حركة من الميـاه، وهنـاك تـصميمات غريبـة تـشمل الطوافـات التـي تـشبه الثعـابين والتـي تستخرج طاقة من سطح الماء أثناء تموجها مع مسارات الأمواج، وهناك خطط لمشاريع طاقـة المـد تحت التطوير في عدد من المناطق حـول العـالم-بمـا فيهـا خلـيج سـان فرانسيـسكو ونهرالـسيفرن بإنجلترا.

الألواح الشمسية

تطلق الشمس كميات هائلة من الطاقة كل ثانية، (4 × 1026 وات) (بالتدوين العلمي). إذا تمكنا مـن تسخير حتى ولو كمية صغيرة من تلك الكسور القليلة من الطاقة التي تسقط على الأرض، فإن ذلك من شأنه أن يغذي احتياجاتنا من الطاقة أكثر مـن 10000 ضعف، وبزيـادة التركيـز عـلى الطاقـة المتجـددة يزداد الاهتمام بالطاقة الشمسية، والتي يمكن لها أن تأخذ أحد شكلين: طاقة شمسية حرارية، والأخـرى خلايا ضوئية أو الألواح الشمسية هي أجهزة تولد تيارا كهربيـا اسـتجابة للفوتونـات أو أشـعة الـشمس الساقطة عليهم.

وهي مبنية على نحو حر على التـأثير الكهروضـوئي الـذي اكتـشفه ألـبرت آينـشتاين، ومـساحة مناسـبة لتسخير طاقة الشمس ولهذا السبب قام بعض الذين يتحلون بروح المغامرة بتثبيت بعضها على أسـطح المنازل كنوع من إنتاج الطاقة الدقيقة.

اللوح الشمسي المثالي من شأنه أن يكون كرة دايسون التي تسمح للبشر بتسخير كـل وات مـن الطاقـة التي يعطيها لنا النجم.

الطاقة الشمسية الحرارية

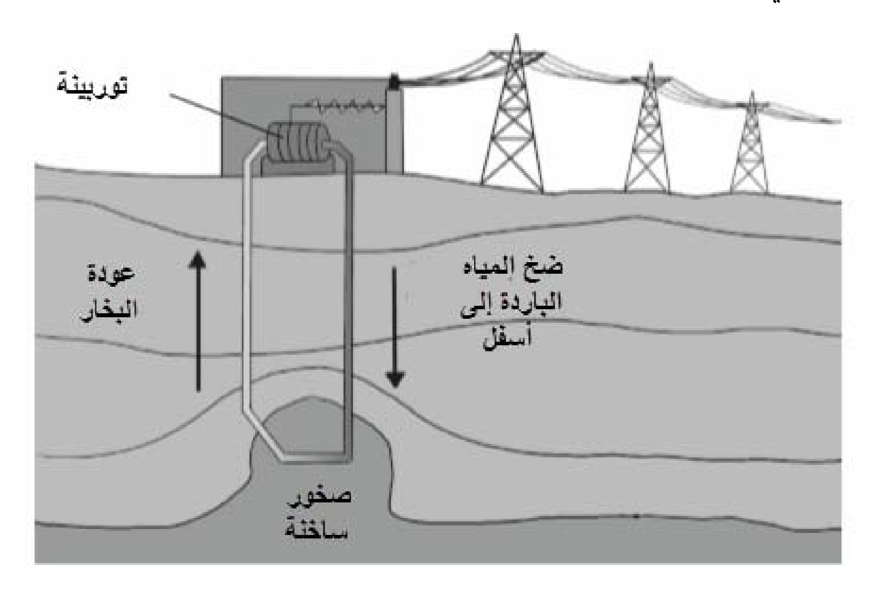
إلى جانب الألواح الشمسية هناك فئـة أخـرى مـن الطاقـة الشمـسية تُعـرف باسـم الطاقـة الشمـسية الحرارية. تستخدم المركزات الشمسية تتابعات مرتبة من المرايا لتركيز حرارة الشمس لغلي المـاء وذلـك لتوليد البخار الذي يستخدم لدفع التوربينـات، وتـستخدم بعـض المركـزات الشمـسية أملاحًـا منـصهرة لتخزين الطاقة الحرارية التي تجمعها. وهناك عدد من المركزات الشمسية القائمة حول العـالم بمـا فيهـا () تجريبية كبيرة في صحراء (موجاف) بكاليفورنيا.

وهناك أجهزة أخرى تستخدم ألواحـا مـسطحة تـدفع الميـاه مـن خلالهـا في شـبكة مـن الأنابيـب مثـل (مشعاع التدفئة المركزية) وأثناء تعرض الألواح لأشعة الشمس يتم تسخين الماء، وهذه الأنظمة مناسبة للتركيب المنزلي - لتسخين المياه على سبيل المثال.

الطاقة الحرارية الجوفية

تعمل عن طريق ضخ المياه للأسفل خلال الصخور الساخنة تحت سطح الأرض فيتحـول المـاء إلى بخـار يندفع عائدا إلى الأعلى لإدارة التوربينات. معظم آبار الطاقة الحرارية الجوفيـة عمقهـا أقـل مـن 3 كـم لكن هذا كاف لارتفاع درجة الحرارة بحوالي 100 درجة مئوية (212 فهرنهيت).

الحرارة الداخلية للأرض يرجع سببها إلى الحرارة التي تخلفـت مـن العمليـة العنيفـة لتكـوين الكوكـب والتحلل الإشعاعي للعناصر غير المستقرة.



مضخات الحرارة الأرضية

يمكن للمنازل المنفردة الاستفادة من الطاقة الحرارية الجوفية - في كل من التدفئة والتبريد، وذلـك مـن خلال استخدام مضخة حرارية، وهي جهاز يمكنه نقل الحرارة مـن مكـان إلى آخـر، وفي اتجـاه معـاكس لمسار تغير درجات الحرارة- على سبيل المثال، نقل حرارة من مكان بارد إلى مكان ساخن مثـل الثلاجـة. يمكنك تكوين فكرة عن كيفية عملها عن طريق تخيل مكبس مملوء بغاز في درجة حـرارة الغرفـة. قـم بدفع عمود المكبس وسينضغط الغاز مما يؤدي إلى ارتفـاع درجـة حرارتـه. الآن اسـحب المكـبس للخـارج لخفض درجة الحرارة- حيث ينقل درجة حرارته للغلاف الجوي، ثم أعد إدخاله مرة أخرى واسحب عمـود

المكبس للوضع الأصلي- سيتمدد الغاز ويبرد إلى درجة حرارة أقل من درجة حرارة الغرفة.

تستخدم المنازل التي تطبق هذه الفكرة شبكة من الأنابيب تحت أرض المنزل -تسمى (مبادلات حرارية)، ويتم ضخ المياه من خلال الأنابيب لنقل الحرارة إلى أو من الأرض اعتمادا على ما إذا كنا في فصل الصيف أم الشتاء على الترتيب.

توليد الطاقة الميكروية

أصبح بإمكان أصحاب المنازل توليد الكهرباء بأنفسهم بسبب توفر ألواح شمسية، ومولدات حرارة شمسية، وتوربينات رياح ومضخات حرارة جوف الأرض بمقاسات صغيرة ونفقات يمكن تحملها.، وتسمى هذه العملية باسم توليد الطاقة الميكروية، ومعظم من يستخدمونها لا يعتمدون عليها بشكل أساسي بل يستخدمونها كتكملة لإمداداتهم من شركات المرافق العامة التقليدية. بعض مقدمي خدمات المرافق العامة يسمحون لملاك المنازل بإعادة طاقتهم إلى الشبكة مرة أخرى مما يسمح لهم ببيع الكهرباء الزائدة - وبالتالي تقلل من فواتيرهم وهو ما يعرف بالتعداد الصافي. وهناك اتجاه آخر هو تبني التوليد المشترك للطاقة الذي فيه تستخدم غلاية غاز لتسخين المياه، ويتم تسخير غازات العوادم الساخنة- التي عادة يتم تسريبها إلى البيئة - واستخدامها لإدارة التوربينات لتوليد الكهرباء وتعرف هذه الأجهزة باسم غلايات.

تخزين الطاقة

الحدافات

لعل أبسط طرق تخزين الطاقة هي استخدام كتلة ثقيلة دوارة تُعرف باسم الحدافة، وتوضع بها الطاقة من خلال إدارتها- إدارة المحور الذي تدور عليه، وبسبب كتلتها الكبيرة تستمر في الدوران وتفقد طاقة ضئيلة جدا نتيجة الاحتكاك أو اللزوجة.

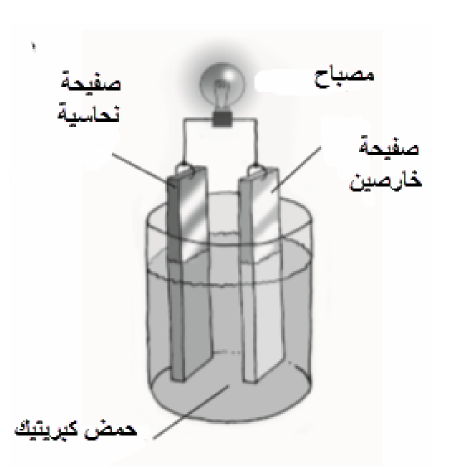
الآن قم بتوصيل الحدافة بنظام ميكانيكي أو مولد وبذلك يمكن استخدام طاقتها لبذل شغل أو توليد كهرباء.، تستطيع حدافة وزنها 100 كجم وتدور بسرعة 3000 لفة في

الدقيقة أن تخزن طاقة كافية لإضاءة مصباح ضوء 100 وات لمدة نصف ساعة، كما تـستخدم القطـارات حدافات عملاقة يصل وزنها إلى آلاف الكيلوجرامـات في (نظـام مكـابح اسـتعادة الطاقـة)، فأثنـاء قيـام القطار بتهدئة سرعته تنتقل طاقة حركته إلى الحدافة التي يمكن استخدامها بعد ذلك لتحريـك القطـار مجددا. وتعمل الكواكب الدوارة بمثابة حدافات فائقة الحجم ليس لها قوة مقاومـة في الفـضاء ولـذلك فهى تدور منذ مليارات السنين.

خزانات المياه

الخزانات هي طريقة أخرى لتخزين الطاقة ميكانيكيا - عن طريق رفع كتلة من الماء إلى ارتفاع أعلى في مجال جذب الأرض،. فرفع المياه فوق تل يستهلك طاقـة - عليـك أمـا ضـخها أو حملهـا لتـصل بهـا إلى القمة. وإذا سمحت للمياه بالانسياب عائدة لأسـفل يمكنـك اسـتعادة الطاقـة في صـورة ميـاه متدفقـة بسرعة عند قاع التل يمكنك تسخيرها لاستخدام توربينات الهواء مثلا. تستخدم شركـات ويـلي للمرافـق الكهرباء لرفع المياه إلى مستوى أعلى أثنـاء الـساعات التـي يكـون فيهـا الاسـتهلاك قلـيلا عنـدما تكـون رخيصة، ويمكنهم فيما بعد اللجوء إلى هذه الخزانات لتوليد طاقـة إضـافية في أوقـات الطلـب المتزايـد، عندما تكون الكهرباء التي ينتجونها باهظة الثمن- مما يحقق لهم ربحا أعلى.

البطاريات



أجهـزة الأيبـود، والهواتـف الخلويـة والكمبيـوتر المحمول تصبح جميعا عديمة الفائدة بدون مـصدر كهرباء مضغوط خفيف الوزن وهو البطاريـة التـي تعمـل عـن طريـق تحويـل الطاقـة الكيميائيـة إلى طاقة كهربية. عـادة يـستخدم قطبـان مـن مـادتين مختلفتين مفصولين بمحلـول كيميـائي يعـرف باسـم الإلكتروليت، ويحدث تفاعـل كيميـائي بـين معـدن أحد القطبـين والإلكتروليـت يـؤدي إلى تحـرر إلكترونـات وفي الوقـت نفـسه يحـدث تفاعـل

معاكس لذلك عند القطب الآخر يؤدي إلى إضافة إلكترونات، ويصبح التأثير النهائي هو أن يصبح أحد القطبين مشحونا شحنة سالبة والآخر شحنة موجبة بحيث يسري تيار كهربي عند توصيل الدائرة الكهربية ببطارية. بعض البطاريات لها إلكتروليت سائل مثل حمض الكبريتيك لكن البطاريات الحديثة تستخدم إلكتروليتًا جافًا مثل الليثيوم

تستخدم البطاريات القابلة لإعادة الشحن اتحاد من قطبي معادن وإلكتروليت بحيث يؤدي تمرير تيار كهربي خلال القطبين إلى عكس التفاعل الكيميائي وإعادة شحن البطارية.

الوقود الحيوي

يعرف الوقود الحيوي على إنه وقود إحتراق مبني على النبات يستخدم لتشغيل السيارات والمولدات، ويأتي الوقود الحيوي في عدة أشكال: الوقود المستمد من الكحول والذي يصنع عن طريق تخمير المواد النباتية والتقطير لاستخراج الإيثانول-وقود كحولي قوي.. وهناك نوع آخر هو الديزل الحيوي المصنوع من المحاصيل الغنية بالزيوت مثل النخيل والعنب والتي يمكن حرقها في محركات ديزل معدلة، ولذلك سميت بهذا الاسم.

لا يساهم إحتراق الوقود الحيوي في تغير المناخ لأن الكربون المنبعث هو بالفعل أحد أجزاء دورة الكربون الطبيعية- قام النبات بامتصاصه من الغلاف الجوي أثناء نموه، أما من جهة أخرى فإن حرق الوقود الحفري مثل البنزين يكون ضارا بالبيئة لأنه يطلق كربونًا زائدًا كان في السابق محتجزا تحت الأرض إلا أن هناك مخاوف حول أن تمدد الزراعة اللازم لزراعة الكميات المطلوبة من الوقود الحيوي سيدمر بعض الأوطان الطبيعية.

الوقود الهيدروكربوني الصناعي

بالإضافة إلى الوقود الحيوي هناك طريقة أخرى لإنتاج وقود للسيارات لا يضيف المزيد من الكربون إلى البيئة وهو ببساطة أن يصنع في مصانع الهندسة الكيميائية. على سبيل المثال، تمرير تيار كهربي خلال مياه ينتج عنه هيدروچين يمكن بعد ذلك دمجه مع ثاني أكسيد كربون الغلاف الجوي لتكوين غاز الميثان القابل للاشتعال، وإذا كانت الكهرباء

المستخدمة في الخطوة الأولى قادمة من مصادر طاقة متجددة فإن هذه العملية تكون عملية غير ضارة بالبيئة، بل أنها يمكن أن تساعد في استكشافات الفضاء، فالمشكلة الكبرى التي تقف أمام وصـول البـشر إلى المريخ هي وزن الكمية الهائلة من الوقود الـذي يحتـاج رواد الفـضاء أن يأخـذوه مـن أجـل رحلـة العودة.، ومن ضمن الحلول وضع مخطط يمكن للإنسان فيه صنع كمية كبيرة من وقود صاروخ الميثـان في الموقع على سطح المريخ عن طريق أخذ خزان صغير من الهيدروچين معهم ثم دمجه مـع غـاز ثـاني أكسيد الكربون الموجود بوفرة في الغلاف الجوي للكوكب الأحمر.

الهيدروجين

خلايا الوقود الهيدروچيني هي مصدر طاقة للسيارات، وتعمل من خلال دمج الهيـدروچين بالأكـسچين من الغلاف الجوي لإنتاج كهرباء وناتج جانبي غير ملوث وهو الماء.

يجب أن يتم تصنيع الهيدروچين أولا من خلال العملية العكسية، وبهذه الطريقـة يـصبح الهيـدروحين وسيلة من وسائل تخزين الطاقة بكفاءة، وإذا كانت الكهربـاء المـستخدمة قادمـة مـن مـصادر نظيفـة ومتجددة مثل توربينات الرياح فإن الطاقة الهيدروچينية تصبح تكنولوچيا نظيفـة غـير ملوثـة للبيئـة، ويعتمد نجاحها على مصنعي السيارات الـذين يقومـون بتطـوير مركبـات يمكنهـا تحقيـق أداء مقبـول للموتور الكهربي، وهـم في طـريقهم إلى تحقيـق هـذا الهـدف.، في عـام 2008 بـدأ تـصنيع سـيارة تـسلا رودستار، وهي سيارة رياضية تعمل عـلى بطاريـات الليثيـوم. الـشحن الكامـل لبطاريـة هـذه الـسيارة يجعلها تقطع مسافة في مدى 400 كم بتكلفة 5 دولار فقـط، وفي الوقـت نفـسه تحقـق أداءً صـاروخيا فهى تزيد سرعتها من 0 إلى 100 كم في الساعة في زمن 3.7 ثانية فقط.

أما نقطة ضعفها الوحيدة فهى أن الشحن الكامل يستغرق 3.5 سـاعة، واسـتبدال خزانـات الهيـدروچين بالبطاريات من شأنه أن يجعل إعادة الشحن ملائمة مثل إعادة ملء البنزين.



الملفات فائقة التوصيل

التوصيلية الفائقة خاصية تلاحظ في بعض المواد وبها تنخفض المقاومة الكهربية إلى الصفر عند التبريـد إلى درجات حرارة منخفضة حوالي -270 درجة مئوية (-454 فهرنهيت)، وهذا يعني أن التيار الداخل إلى حلقة من سلك فائق التوصيلية سيستمر في المرور إلى الأبد- أي يتم تخزينه.

في الحياة العملية، تكلفة إبقاء الموصلات الفائقة باردة تلتهم كفـاءة هـذه التقنيـة مـما يجعلهـا قابلـة للتطبيق حقا للتخزين لفترات قصيرة - مثل التخزين المؤقت للكهرباء الزائدة المولدة في الليل لتستخدم لتلبية الاحتياجات في وقـت النهـار إلا أن الأبحـاث مـستمرة حـول موصـلات فائقـة في درجـات حـرارة الغرفة، وهذا سيزيل الحاجة إلى التبريد وسيجعل الملفات فائقة التوصيل شكلًا قابل للتطبيـق لتخـزين الطاقة على المدى الطويل.

تكنولوچيا الاتصالات

حروف الهجاء

أبسط الاختراعات التي نستخدمها لتساعدنا على التواصل هي حروف الهجاء- مجموعة مكونة مـن 26 حرفًا تمكننا من كتابة الكلمات والجمل التي يمكننا فيما بعد إرسالها عن بُعد باستخدام البريـد العـادي أو الإلكتروني.

كان النص المكتوب الأول على الأرجح باللغة الهيروغليفية للمصريين القدماء التي بـدأ اسـتخدامها منـذ مايقرب من 5000 سنة. أما اللغة الإنجليزية المكتوبة فقد تطـورت مـن الإنجليزيـة الرونيـة القديمـة في القرن الخامس بعد الميلاد، ومن أبرز الأعمال الأدبية التي كتبـت باللغـة الإنجليزيـة القديمـة القـصيدة الملحمية (بيولف) التي كتبت في القرن الثامن. وبداية من أواخر القرن الحادي عشر تطورت الإنجليزية القديمة إلى الإنجليزية الوسطى في أعقـاب الغـزو النورمانـدي لبريطانيـا. أمـا الإنجليزيـة الحديثـة عـلى الصورة التي يعرفها معظم الناس، فقد كتبت حوالي منتصف العقد الأول من القرن السادس عشر.

وقد صدر أول قاموس إنجليزي عام 1603.

البرق

أدي الفهم المتزايد للكهربية والمغناطيسية في القرن التاسع عشر -في وجـود حـروف الهجـاء- إلى وجـود طريقة لإرسال الكلمات المكتوبة أسرع من البريد، وبذلك ظهر ما يسمى البرق. الفكـرة الأساسـية هـي أن المعلومات يمكن تشفيرها على هيئة نبضات من التيار الكهربي المرسل خلال سلك ممتد بين مـدينتين مثلا مما يسمح بحدوث اتصال آني بينهما، وقد استخدمت تصميمات آلات البرق البدائية عـدة أسـلاك لإرسال الإشارات التي يناظر كل منها أحرف مختلفة مـن حـروف الهجـاء، إلا أن في عـام 1837 اسـتنتج صامويل مورس الذي كان يعمل رساما ومخترعا بدوام جزئي طريقـة لإرسـال الرسـائل باسـتخدام سـلك واحد، وقد توصل إلى شفرة فيها تم تمثيـل كـل حـرف باسـتخدام تتـابع فريـد مـن النقـاط والـشرطات (نبضات قصيرة، ونبضات طويلة على الترتيب) وقد أرسلت أول رسالة باسـتخدام شـفرة مـورس في عـام 1838 عــن طريــق كتابــة نقـــاط وشرطـات باسـتخدام مفتـاح كهربـائي يعمـل يـدويًا، وسرعـان مـا انتـشرت، ووضــعت أول كــابلات بــرق عــابرة للمحيط الأطلسي عام 1866.

A •–	J •–––	S •••	1 •––––
B –•••	K –•–	T –	2 ••–––
C –•–•	L •–••	U ••–	3 •••––
D –••	M ––	V •••–	4 ••••–
E •	N –•	W •––	5 •••••
F ••–•	O –––	X –••–	6 –••••
G ––•	P •––•	Y –•––	7 ––•••
H ••••	Q ––•–	Z ––••	8 –––••
I ••	R •–•		9 ––––•
			0 –––––

الهواتف

الخطوة التالية للبرق هي الهاتف- وهو جهاز يمكن الكلمات المنطوقة من الانتقال خلال الكهرباء. وقد منحت براءة اختراع الهاتف للعالم الاسكتلندي ألكسندر جرهام بل عام 1876.

لبوق الهاتف ميكروفون داخلي- جهاز يستخدم ذبذبات الهواء التي يسببها الصوت ليقوم بذبذبة مغناطيس داخل ملف من السلك الذي يولد تيارًا كهربيًا في الملـف بالحـث، تتغـير قيمة التيار بالتوافق مع الاهتزازات ثم ينقل التيار المتغـير خـلال سـلك إلى الهـاتف الآخـر حيـث يـتم تغذيـة سـماعة الأذن بـه- وهـي بكفـاءة عكـس الميكروفـون حيـث تـترجم الاهتزازات الكهربية إلى صـوت حتـى يمكـن سـماعها، ويـتم توجيـه المكالمـات مـن خـلال

مركز السنترال الذي يستخدم الرقم الذي يطلبه المتصل (يبث على هيئة سلسلة من النغمات) لتحديد هوية المستقبل وإرسال تيار كهربي إلى هاتفه فيرن..

المـوجات الراديوية

البرق والهواتف وجهان لعملة واحدة، لكن ألن يكون عظيما أن تختفي الأسلاك؟ حقق العلماء ذلـك في أواخر القرن التاسع عشر حيث أدت مجهـودات عـدد مـن العقـول النـيرة ومـنهم جوجليمـو مـاركوني، ونيكولا تسلا وتوماس إديسون إلى أول ظهور لما يسمى بالبرق اللاسلكي في الثمانينات، وقـد نجـح عـدد من المجموعات حول العالم جميعا في إرسال رسائل عبر مسافات قـصيرة لكـن أي الرسـائل وصـلت أولا هو أمر محل جدل. يعمل الراديو من خلال حمل المعلومات على بث إشعاعي من جهاز الإرسال.الـذي له هيكل معدني كبير - الهوائي- الذي يرسل موجات راديوية عند مرور تيار كهربي به

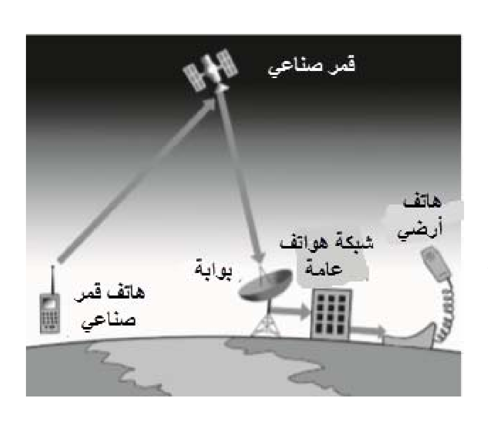
يتغير التيار الكهربي مع الزمن طبقا للإشارة المرسلة - ولتكن مقطوعة موسيقية، وتنطبع التغـيرات عـلى موجة الراديو المرسلة ثم يستخدم جهاز المتلقي هوائي مشابه لإلتقـاط المـوجـات وتحويلهـا مجـددا إلى تيار كهربي الذي يقوم بتغذية مكبرات الصوت - ومنه يمكن سماع الموسيقى.

الهواتف الخلوية

ضع الموجات الراديوية والهاتف معا وستحـصل عـلى الهـاتف الخلـوي. في عـام 1947 طـرح المهندسـان (دوجلاس إتش رينج)، و(دابليو راي ينج) بمختبرات (AT&T's Bells) بنيو چيرسي فكرة الهواتف النقالـة صغيرة الحجم وخفيفة الوزن لدرجة كافية تصلح للاستخدام الشخصي. وكان الإبداع الأساسي في تقـسيم مناطق تغطية الإشارة إلى خلايا سداسية تخـدمها شـبكة إرسـال واسـتقبال لمحطـات منخفـضة الطاقـة لربط المكالمات بين كل هاتف وشـبكة الخطـوط الأرضـية الرئيـسة وقـد أطلقـت NTT في اليابـان أول شبكة خلوية تجاريـة في العـالم عـام 1979 تخـدم العمـلاء اليابـانيين. وقامـت أوائـل شـبكات الهواتـف الخلوية بإرسـال واسـتقبال إشـارات تناظريـة- تـدفقات لا منتظمـة مـن البيانـات ابتليـت بالتـشويش

الخلفي، وفي أوائل التسعينيات قفزت تقنية الهواتـف الخلويـة إلى العـالم الرقمـي، أي ترميـز الإشـارات كتيار من البيانات الثنائية، والتحويل إلى النظـام الرقمـي يعنـي أن الهواتـف أصـبح في إمكانهـا إرسـال واستقبال أي نوع من البيانات وليس فقط الصوت وبذلك نـشأت المراسـلة النـصية، وسرعـان ماتبعتهـا رسائل الصور والفيديو،، وقد أصـبح الهـاتف الخلـوي أحـد صـيحات الموضـة بالإضـافة إلى كونـه جهـاز وظيفي فتطور وأصبح الأداة الأكثر استخداما وتميزًا في القرن الحادي والعشرين.

هواتف الأقمار الصناعية



لقد أتاح اكتشاف مدارات كلارك للأقمار الصناعية أن تحلق فوق سطح الأرض، وتنقل الإشـارات الراديويـة مــن قــارة إلى أخــرى مــما أدى إلى وجــود الهــاتف الخلــوي المطلــق. ويماثــل حجــم هواتــف الأقــمار الــصناعية حجــم الهواتــف الخلويــة التــي كانــت موجودة في آواخر التسعينيات وبها هوائي بارز يخرج من سماعة الهاتف، واستخدام هاتف قمر صناعي ليس مباشرًا مثل تشغيل الهاتف الخلوي حيـث إنـه يعتمد على قدرة المستخدم على الحصول على خط رؤية واضح بينه وبـين القمـر الـصناعي في الـسماء، ومن الممكن أن تعيق الأشجار العالية والمباني ذلك لكن في المناطق النائية لا يمثـل ذلـك مـشكلة - مـما يجعل هواتف الأقـمار الـصناعية مناسـبة خصيـصا للـرحلات الاستكـشافية أو للإنقـاذ مـن الكـوارث في المناطق التي ليس بها إشارة هاتف خلوي.

الألياف الضوئية

يعمل البرق من خلال إرسال إشارات عبر الأسـلاك، ويعمـل الراديـو باسـتخدام الموجـات الكهرومغناطيسية، أما الألياف الضوئية فهى وسيلة أخرى تقـوم بإرسـال المعلومـات مـن خلال تشفيرها على نبضات من الـضوء تبـث خـلال منتـصف امتـدادات طويلـة ورفيعـة من البلاستيك أو الزجاج يعرف باسم الأليـاف البـصرية. يمكـن إرسـال البيانـات الثنائيـة

بسرعات تصل إلى 40 جيجا لكل ثانية في أنظمة الاتصالات تلك، وذلك عبر ليفة واحدة تمتـد أحيانـا إلى آلاف الكيلومترات. وللألياف الضوئية دور آخر بالإضافة إلى نقل البيانات عـبر المـسافات الطويلـة فهـى تنقل البيانات خلال الشبكات صغيرة المدى مثل تلك الموجودة في المكاتـب- مـن خـلال معـدل بيانـات كبير لكل ليفة مما يجعل حجم الكابلات أقل ما يمكن

الصوت عبر الإنترنت

لقد أتاح الوصول إلى الإنترنت عبر بروتوكول النطاق العريض للناس تبادل ملفات الأصوات الإلكترونية بسهولة مثلما يمكنهم تبادل إشارات الصوت عبر شبكات الهواتف التقليدية.

تستفيد المواقع مثل سكايب من ذلك عن طريق تقديم خدمة يمكن فيها للمستخدمين إجراء مكالمـات لكل من مستخدمي سكايب أو شبكات أرقام الهواتـف الرئيـسة مـن خـلال الإنترنـت. المكالمـات التـي تجرى مع مستخدمي سكايب مكالمات مجانية أما المكالمات لأرقام الهواتف فتكـون عـادة أرخـص مـن استخدام مزود الاتصالات الخاص بك وخاصة عند إجراء المكالمات الدولية، وتعرف هـذه العمليـة كلهـا باسم بروتوكول الصوت عبر الإنترنت أو (VOIP)، وبروتوكول الإنترنت لـيس إلا مجموعـة مـن القواعـد الرسمية من خلالها يمكـن تبـادل المعلومـات عـبر الإنترنـت.و ال (VOIP) يعنـي فقـط اسـتخدام هـذه القواعد لإرسال البيانات الصوتية. في البدايـة كـان لزامـا عـلى المـستخدمين اسـتخدام سـماعات رأس في أجهزة الكمبيوتر لعمل مكالمة أما الآن فالعديد من الشركات تقدم هواتف (VOIP) متخصصة- هواتف تبدو مطابقة لأجهزة سماعات الرأس العادية لكنها تجري المكالمات عبر الفضاء المعلوماتي.

الرسائل الفورية

تمكن الرسـائل الفوريـة مـستخدمي الإنترنـت مـن كتابـة الرسـائل للأصـدقاء والـرد عليهـا فوريا- تدور أساسًا حول استخدام الإنترنـت لإجـراء محادثـة نـصية آنيـا. أمـا غـرف الدردشـة (المسامرة) فهى تعمل بطريقة مماثلة للرسائل الفورية إلا أن الرسائل بدلا من أن تظهـر عـلى

هيئة رسالة منفردة كما في البريد الإلكتروني تظهر في غرف الدردشة (المسامرة) بحيث يظهر كـل سـطر جديد من المحادثة تحت السطر السابق له في قائمة منزلقة تظهر على الشاشة خلال متابعة المحادثة.

سهولة تبادل تدفق أساسي مناظر للنص يعني أن الدردشة (المسامرة) تطبيق بسيط يمكن تـشغيله عـبر الإنترنت- ولهذا السبب لازال المتحمسون يجرون محادثات عبر الإنترنـت منـذ الـسبعينيات. أمـا اليـوم فأولئك الذين يجرون محادثات ليسوا بحاجة إلى استخدام مواقع إنترنت بعيدة، بـل يقومـون بتـشغيل تطبيقات برمجية مثبتة على أجهزة الكمبيوتر والتي تقوم بالارتباط من خلال الإنترنت بالبرامج المماثلة التي يستخدمها أصدقاؤهم.

مسامرة فيديو

في أواخر التسعينيات سمح الوصول للإنترنت عالي السرعة لغرف الدردشة (المـسامرة) بالبـدء في تزويـد محادثات الفيديو- شخصان يقومان بـإجراء محادثـة في نـاحيتين مختلفتـين مـن العـالم يمكـنهما إجـراء محادثة افتراضية ورؤية بعضهما البعض في الوقت نفسه- هذه هي مسامرة الفيديو. وتعمل من خلال استخدام كاميرا ويب يتم توصيلها بجهاز الكمبيوتر وتقوم بالتقاط لقطات الفيديو والتي يتم بثها بعـد ذلك عبر الإنترنت، وهذه الأنظمة لا تستخدم فقط على المـستوى الاجتماعـي، بـل تـستخدم الآن نـسخ أكثر فعالية للأعمال بهدف إجراء مؤتمرات فيـديو- عقـد اجتماعـات افتراضـية عـبر الفـضاء المعلومـاتي. كاميرا مؤتمرات الفيديو تكون عادة ذات دقة أعلى من الكاميرات العادية مما يسمح ببـث صـور عاليـة التقنية. أنظمة مؤتمرات الفيديو عالية المواصـفات تـشغل غرفـة كاملـة وتـشبه (طـاولات الاجتماعـات العادية ذات المقاعد على أحد الجانبين وشاشات ضخمة على الجانب الآخر -مما يجعل زملاءك الغائبين كما لو أنهم معك حقا في نفس الغرفة.

تستخدم بعض مؤسسات أخبار التليفزيون فيديو الإنترنت لبث الصور مـن المواقـع التـي لا يتـاح فيهـا وسائل أخرى- مثل المناطق الحربية.

الهواتف الذكية

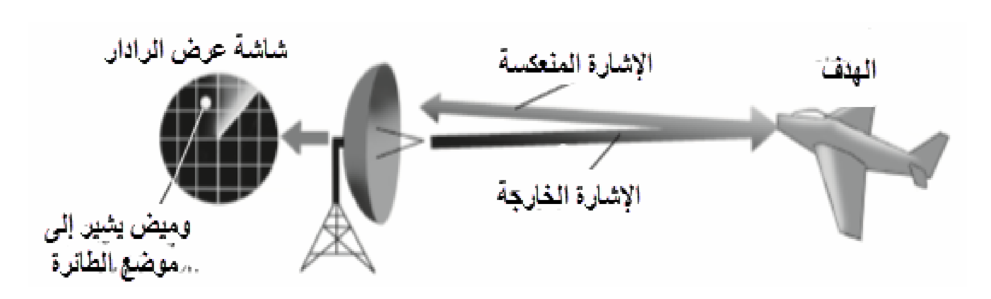
بعد فترة ليست بطويلة من استيعاب انتشار الهواتف الخلوية أصبحت هذه الأجهزة قادرة عـلى فعـل ما هو أكثر من مجرد إجراء مكالمات هاتفية، فقد أصبحت الرسائل النصية متوفرة وسرعـان مـا ظهـرت رسائل الصور والفيديو بعد ذلك. وهناك أجهزة جديدة يمكنها فعل ما هو أكثر مـن ذلـك- وهـذه هـي الهواتف الذكية. ليس هناك تعريفا صناعيا صارما مقبولا لماهية الهوانف الذكيـة إلا أن معظمهـا يقـوم بوظيفة كمبيوتر مصغر. هذه الهواتف قادرة على تـشغيل" أنظمـة تـشغيل" مختـصرة - برنـامج يـدير نشاط الكمبيوتر مثل ويندوز أو ماك وهذا يعني أن الهواتف الذكية تسمح بجميـع أنـواع التطبيقـات. وتوفر الهواتف الذكية الحديثة الوصول إلى البريد الإلكتروني والإنترنت. بمعنى آخر:الـشبكة المحمولـة - لكنها توفر أيضا التطبيقات البرمجية المـصغرة أو (apps) التـي يمكـن للمـستخدم تحميلهـا مـن الموقـع الإلكـتروني للـشركة المـصنعة للهـاتف، وهنـاك تطبيقـات للتـدوين المـصغر وتحويـل العمـلات وحتـى البرمجيات الني تمكنك من استخدام هاتفك كميزان تسوية مرتجل (impromptu spirit level). تأتي بعض الهواتف الذكية مزودة بنظام التموضع العالمي (GPS).وقد صدر أول هاتف ذكي في آواخر التـسعينيات لكنه لم يصبح كما هو عليه الآن في بدايات القرن الـ 21

التقنية العسكرية

الرادار

ليست كل موجات الراديو هي موجات من النوع الذي تود استقباله- إذا كنت طيارا عسكريا محلقا في سماء العدو فستبذل قصارى جهدك في خداع رادار العدو، وكلمة رادار (Radar) هي اختصار ل (radio detection and ranging) وتعنـي اسـتخدام أمـواج الراديـو للقيـاس وكـشف المـدى وتتكـون مـن موجـات راديوية تبث عبر السماء من محطة بث. عند وجود طائرة في مسار الرادار، فإن ذلـك يـؤدي إلى إنعكـاس الموجات عائدة إلى مصدرها مما يكشف عن وجود طائرة وذلك علي هيئة وميض على شاشة عرض نظـام

الرادار. وبمجرد معرفة موقـع الطـائرة يمكـن إطـلاق صـواريخ اعتراضـية مقاتلـة أو صـواريخ أرض-جـو لإسقاطها. تم تنفيذ الرادار لأول مرة بنجاح أثناء الحرب العالمية الثانية عندما اسـتخدمه البريطـانيون - لمكافحة الغارات الجوية الألمانية - كنظام للتنبيه المبكر ولتوجيه ضـوء بحـث وبالتـالي إرشـاد القذيفـة المضادة للطائرات. أما الآن فهى منتشرة الاستخدام في الملاحة العسكرية والمدنية، وفي شحن السفن وفي استكشاف الفضاء. يمكن لسفينة الفضاء التي تدور حول كوكـب أن تـستخدم توقيـت نبـضات الـرادار المرتدة من الأرض في الأسفل لوضع خريطة لتضاريسها.



السبر بالصدى (السونار)

السونار هو المكافئ للرادار لكن تحت الماء ويعمل باستخدام موجات الصوت بدلا من الموجـات الراديويـة، ويستخدم أساسًا في حروب الغواصات، وتستخدم السفن السونار للاستماع إلى الاتصالات المغمورة القريبة في حين تستخدمها الغواصات نفسها في الكشف عن السفن المقتربة فوق وتحت الموجات.

كان الظهور الأول للسونار على يد العلماء البريطانيين وذل لاكتشاف الجبال الجليدية كـرد فعـل لغـرق السفينة تيتانك عام 1912 لكن في عام 1916 تم اعتماد هذه التكنولوجيا في المجهودات الحربية لمساعدة المدمرات البريطانية على درء التهديد الـذي شـكلته القـوارب الألمانيـة المـسماه (يـو بـوت)، وقـد أخـذ العلماء الأمريكان هذا المفهوم إلى ماهو أبعـد أثنـاء الحـرب العالميـة الثانيـة وصـاغوا الاسـم الحـديث (سـونار) (اختـصارًا ل (sound navigation and ranging) وتعنـي اسـتخدام موجـات الـصوت في الملاحـة وكشف المدى)

يمكـن اسـتخدام الـسونار أمـا في هيئـة الـسونار الـسلبي أو في هيئتـه النـشطة. الـسونار الـسلبي

يتضمن بيساطة الاستماع إلى الأصوات التي تطلقها السفن المتحركة - يمكن للسونار السلبي الحديث تحديد نوع السفن المختلفة من خلال البصمة الصوتية، أما السونار النشط فيتضمن إرسال السامع لأصوات ثم سماع صداها عند ارتدادها. السونار النشط هو أفضلهما أما المساوئ فهى أنك تخاطر بالإفصاح عن موقعك لعدو مسلح يفوقك في العد والعتاد.

التخفي

تشبه إلى حد ما مركبات الفضاء الغريبة، وهي مثلث أسود اللون مشؤوم يؤثر على الفضاء أمامه بسبب محركه الصارخ لكن قاذفة القنابل الشبح (B2) هي مثال لأحد أكثر التقنيات الحربية المتطورة التي توصل إليها الإنسان أنها التخفي

وفكرتها الرئيسة هي جعل طائرة ما صعبة الاكتشاف - عن طريق النظر، أو الصوت أو الرادار أو الحرارة. تحقيقًا لهذا الهدف تدمج الطائرة تقنيات التمويه لإعاقة اكتشافها. ويتم إضافة هواء بارد إلى عوادم المحركات لإخاء بصمتها الحرارية، وتدهن الطائرة باللون الأسود مما يجعلها افتراضيا صعبة الاكتشاف في الليل الدامس لكن الأهم هو التخفي من الرادار.شكل الطائرة مصمم خصيصا بحيث لا يعكس أي شعاع رادار إلى الأرض - ليس هناك حواف حادة وجميع الأسلحة مخزنة بالداخل، وفي الوقت نفسه يقوم الدهان الممتص للرادار بامتصاص الرادار الساقط قدر المستطاع، وبوضع كل شيء في الاعتبار نجد أن B2 لها نفس بصمة الرادار لرخام الألومنيوم، ويقوم الباحثون حاليا بتجريب تكنولوچيا التخفي مع مركبات أخرى مثل السفن والدبابات.

الأسلحة النووية

تعمل الأسلحة النووية من خلال السماح بحدوث تفاعلات نووية متحكم بها في محطات طاقة نووية انشطار نووي واندماج نووي- تمضي قدما دون رادع مما يؤدي إلى إطلاق طاقة هائلة: انفجار نووي. أول قنبلة نووية - جهاز انشطار أطلق طاقة مكافئة لتفجير 15000 طن من المادة المتفجرة (TNT)-، فجرت عام 1945 في المدينة اليابانية هيروشيما، لكن هذا لم يكن شيئا مقارنة بما جاء بعد ذلك. فخلال السنوات التي تلت الحرب عمل علماء

الشرق والغرب على تسخير قوة مؤثرة أكبر للاندماج النووي. فجـرت الولايـات المتحـدة الأمريكيـة عـام 1952 أول جهاز اندماج نووي أو ما يسمى بالقنبلة الهيدروچينية وكان لهـا خـرج مكـافئ ل 10.4 ميجـا طن (ملايين الأطنان من المادة المتفجرة)- حوالي 700 ضعف انفجار هيروشيما. أما أكبر سلاح نـووي تـم تفجيره على الإطلاق هو القنبلة (Tsar) الروسية عام 1961 التي نتج عنها انفجار 57 مليـون طـن تـؤدي الأسلحة النووية إلى دمار ب3 طرق رئيسة: أولا وميض من أضواء الإشـعاعات الحراريـة الكثيفـة # ثـم موجة صادمة من بؤرة الانفجا تدمر المباني ثم أخيرا تداعيات الرماد المشع من الانفجـار- هطـول مطـر على مساحة واسعة مما يؤدي إلى تسمم الحياة.

الحروب الحيوية

يعد أي استخدام لمرض خطير أو كائنات حية كسلاح مثال للحرب الحيوية، وهي تـتراوح مـا بـين إلقـاء الثعابين السامة على أعدائك وحتى إطلاق الجمرات الخبيثـة عـلى مـدنهم. خـلال الحـصار في العـصور الوسطى في أوروبا تم إلقاء جثث مصابة بالطـاعون الـدبلي عـلى حـصون العـدو باسـتخدام مجـانيق.و جاءت بلاغات عن استخدام عوامل حيوية أثناء الحرب العالمية الثانية وفي الحرب الكورية التي اتهمت فيها كوريا الشمالية الولايات المتحدة الأمريكية باستغلال الحرب في اختبار ترسانتها الحيوية.

وقد وقعت العديد من الـدول عـلى معاهـدة الأسـلحة الحيويـة والـسامة 1972 لحظـر تطـوير عوامـل الحروب الحيوية. أما الآن فالقلق الأكبر هو من استخدام الإرهابيين لها ففي عام 2001 أرسـلت عبـوات تحتوي جراثيم الجمرة الخبيثة إلى عدد من دور الصحافة الأمريكية والمكاتب الـسياسية وأسـفرت عـن مقتل خمسة أفراد.

الحروب الكيميائية

هي فن تسميم العدو باستخدام مواد سامة، ويعج التاريخ بقصص عـن فـصائل متحاربـة تسممت مخزوناتهم من المياه والغذاء على يـد العـدو.، وأول اسـتخدام بـارز لهـا كـان في خنادق الحرب العالمية الأولى حيث تم تبادل إطـلاق المـواد الكيميائيـة الـسامة مثـل غـاز

الكلور وغاز الخردل من كلا الجانبين، وقد كانت العواقب وخيمة، فغاز الخردل يسبب حروقًا غير مرئية مؤلمة للجلد- وللجهاز التنفسي في حال استنشاقه - ويمكن أن تصبح مميتة. وتم تقييد استخدام الغاز السام في الحرب العالمية الثانية على الرغم من احتفاظ الحلفاء بمخزونات منه خوفا من قيام دول المحور باستخدامها لكن كان هناك مواد كيميائية أكثر فتكًا وتهديدا: غاز الأعصاب اخترع الألمان عام 1936 عوامل الأعصاب التي تعطل الجهاز العصبي البشري عن طريق تثبيط العمليات الكيميائية التي يجريها. مما يؤدي إلى الموت اختناقًا حيث تتوقف الرئتان عن أداء وظائفهما، وعلى الرغم من إنه لم يستخدم قط في الحروب إلا أن الإرهابيين استخدموا غاز سارين في مهاجمة خطوط مترو الأنفاق في طوكيو عام 1995.

أقمار التجسس

التخابر التصويري أو (IMINT) هو الاسم العسكري لاستخدام الكاميرات لجمع معلومات استخباراتية عن أنشطة العدو وأقمار التجسس - وهي أقمار صناعية مجهزة بكاميرات عالية الدقة- هي الطريقة الأعلى كفاءة لتنفيذ ذلك.

أثناء حرب الخليج الأولى أعطى التصوير من القمر الصناعي قوى الحلفاء إنذار قبل أسبوع من غزو العراق للكويت وقد بينت بوضوح تجمع القوات على الحدود الكويتية. وللأقمار الصناعية القدرة على تصوير الأرض أسفلها بتفاصيل مبهرة- تبين التفاصيل بدقة 10 سم (4 بوصة) أو أقل.

تقوم الولايات المتحدة الأمريكية بتطوير أقمار التجسس منذ الخمسينيات ومستمرة في نشرهم في الفضاء منذ الستينيات.

معظم هذه السفن تستخدم قدرات تصوير بصرية - لكن ذلك يصبح عديم الفائدة عندما يكون الهدف مختبئا في سحابة.

والحل في هذه الحالة هو اسخدام الرادار المسمى (رادار الفتحة الاصطناعية التداخل السونارية) (SAR) الذي يعمل عن طريق التقاط عدد من صور الرادار أثناء دوران القمر ثم دمجها الصور المجمعة في جهاز كمبيوتر لتكوين صورة رادار واحدة تنافس دقة الصور

البصرية -والتي يمكن رؤيتها خلال سحابة.

كانت الأقمار الصناعية لاكروس أول أقمار تجسس أمريكية تقوم بدمج الرادار (SAR) تدخل الخدمة في عام 1998. وتحتل مدارات الأرض المنخفضة، ويمكن مشاهدته من الأرض أثناء تحليقها بالأعلى.

أسلحة الفضاء

في فبراير 2008 أطلقت سفينة حربية أمريكية صاروخا أصاب قمر يو إس إيـه 193، وهـو قمـر صـناعي بائد.

لقد كان هذا القمر بالفعل خارج السيطرة وكـان في طريقـه للـسقوط عـلى كوكـب الأرض، لـذلك أزال تدميره خطرا محتملًا لأولئك الموجودون في مساره. لكن يو إس إيه 193 كان اختبارا أساسـيا للإضـافات الجديدة نسبيا إلى ترسانة الهجوم الأمريكية:أسلحة الفضاء.

اعتمدت أمم الغرب طويلا عـلى الأنظمـة القائمـة عـلى الفـضاء مثـل أقـمار التجـسس لتمـنحهم مزايـا في مواقف الصراعات، لكن حاليا انتهت أيام استخدام الأقمار الصناعية كمراقبات حيث أننـا اكتـسبنا القـدرة على تضمين أنظمة قائمة على الفضاء في الحروب الفعليـة، وخـلال الـسنوات القادمـة يمكـن إطـلاق عـدد هائل من الأسلحة في مدار الأرض ومنها مدافع الليزر والجسيمات (التـي تـسقط تيـارات مـن الجـسيمات ذات ذرية عاية الطاقة) التي تسمى (قضبان من اللـه)، وهي قضبان معدنية في حجم أقطاب التليجراف التي يمكن إلقاوها مثل الرماح من الأقمار الصناعية نحو الأرض وتضرب بقوة سلاح نووي صغير.

المركبات الجوية القتالية دون طيار (**UCAV**)

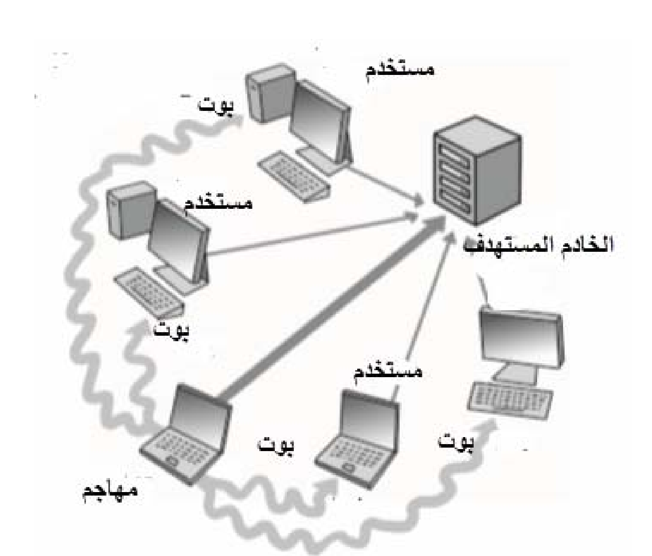
(UCAV) أو (المركبات الجوية القتالية دون طيار) - إذا أردنا استخدام الاسـم كـاملًا- هـي طائرات مقاتلة/قاذفة قنابل بدون طيار- بدلا من ذلك تحلق عن طريق التحكم عـن بعـد من الأرض، وهـذا الاسـتخدام لا يقينـا المجازفـة بـالأرواح فحـسب بـل إنـه أرخـص أيـضا، والمركبات الجوية القتالية دون طيار عادة أخف من الطائرة المزودة بأطقم بـشرية كاملـة ويمكن أن تبقى محلقة في الهواء لفترات أطول، وهي ليـست فقـط بـديلا عـن الـدوريات

الطويلة بل يمكن استخدامها أيضا في المهمات التي لا عودة منها- حيث تقلع من مكان الإقلاع لنقل حمولة ذخائر إلى الهدف، وبذلك المعنى يمكن استخدام المركبات الجوية القتالية دون طيار صواريخ موجهة قابلة لإعادة الاستخدام، وهذا من شأنه تقليل التكلفة

كانت أول مركبات جوية قتالية دون طيار هي طائرات هيلكوبتر تطير من المدمرات لتقذف الصواريخ على غواصات العدو في الستينيات. وقد سقطت الفكرة من الاهتمام لعدة عقود قبل عودتها في التسعينيات بفائدة للتقنيات الجديدة- خاصة التخفي.

يدرس بعض الباحثين العسكريين فكرة محو الإنسان من الحلقة نهائيا وعمل طائرات حربية مؤتمتة إلا أن العديد من الخبراء في الذكاء الصناعي أعربوا عن معارضتهم لذلك

حروب الإنترنت



مع اعتماد البنية التحتية لكل أمة بشكل متزايد على المعلومات والإنترنت أدرك المخططون العسكريون قيمة شن الهجمات ليس بالصواريخ والرصاص بل عبر الإنترنت، فحروب الإنترنت تعني استخدام الإنترنت لنشر الشائعات، واعتراض الاتصالات الإلكترونية، أو دس تطبيقات البرمجيات الخبيثة خلال أمن إنترنت العدو لتعطيل الأهداف الأساسية للبنية التحتية مثل أنظمة توليد الطاقة والاتصالات وأعمال البنوك، وأحد أشكال حروب الإنترنت الفعالة بصفة خاصة تلك التي تعرف باسم هجوم حجب الخدمة وفيه يحاول عدد هائل من أجهزة الحاسب الوصول إلى نفس الموقع في نفس الوقت ويصبح خادم الويب عاجزا عن مجاراة هذا العدد الكبير من زوار الموقع مما يجعل من المستحيل لأي شخص يحتاج الموقع حقا أن يستخدمه، ومعظم أجهزة الكمبيوتر المشتركة

في ذلك تكون مملوكة لأشخاص عاديين إلا أنها تعرضت للقرصنة من قبل برمجيات تُعرف باسم (بوتـات الإنترنت)، والتي تجول الإنترنت مهاجمة أجهزة الكمبيوتر ضعيفة التأمين، وقد تـسبب هجـوم حجـب الخدمة الذي حدث في عام 2007 ضد استونيا في تعطل المواقع الإلكترونية للحكومة، والبنـوك والأخبـار عبر الإنترنت.

التعديل الوراثي

علم التعديل الوراثي

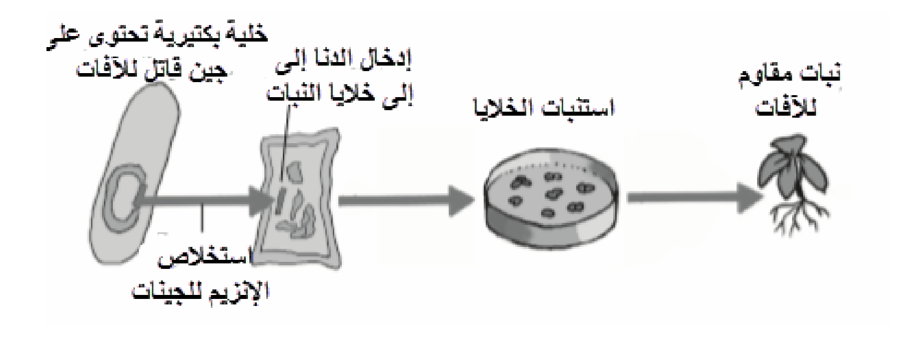
يعرف علم التعديل الوراثي بأنه أخذ چينات من كائن حي ما ثم إدخالها إلى دنا كائن حـي آخـر، ويـتم أخذ الچينات ووضعها في مكانها الجديد من خلال مسارات الحمض النـووي المؤتلـف. أمـا في النباتـات فالنوع الأساسي للتعديل الوراثي هو وسيلة التلقيح المتبادل التقليدي الذي فيه تـستخدم حبـوب لقـاح أحد الأنواع في تخصيب أزهار نوع آخر والذي بدوره ينتج بذور هي خليط من النوعين إلا أنهـا عمليـة عشوائية نوعًا ما بينما تحقق الوسائل المتقدمة تعديلات متعمدة، ويتم ذلك في النبات من خـلال نقـع شرائح من المادة النباتية في بكتيريا تحتوي على الدنا الجديد الـذي يـشق طريقـه خـلال خلايـا النبـات والتي يستنبت منها النبات المعدل وراثيًا.

أما في الحيوانات، فيقوم العلماء بوصل الدنا الجديد في جنين يزرع بعد ذلك داخل الحيوان الأم وينمـو نموًا كاملًا- وينتج حيـوان لـه التركيـب الچينـي الجديـد. وعلـم التعـديل الـوراثي هـو التقنيـة الدافعـة للكائنات المعدلة وراثيًا، على سبيل المثال نقل دنا البشر إلى الأبقار بحيث تتمكن مـن إدرار لـبن بـشري للأطفال الرضع.

الكائنات المعدلة وراثيا

الكائنات المعدلة وراثيا (GMOs) هي أشكال حياة خـضعت إلى تغيـير في تركيبهـا الـوراثي مـن خلال أساليب علم التعديل الوراثي، وقد بدأ هذا المجال في الـسبعينيات عنـدما تمـت هندسـة البكتيريـا للتعبـير عـن الچينـات التـي تـم ربطهـا مـن الـسلالات الأخـرى. في عـام 1978 ظهـر أول تطبيـق لهـذه التقنيـة عنـدما (صـنع) العلـماء سـلالة مـن بكتريـا (E) القولونيـة التـي

استخدمت لتصنيع الإنسولين، وهو العقار المستخدم في علاج مرض السكري، وقد تصدرت الكائنات المعدلة وراثيا عناوين الصحف في التسعينيات عندما حاولت شركات التكنولوچيا الحيوية تسويق أغذية معدلة وراثيا. وحاليًا حلت البيولوچيا الاصطناعية محل التعديل الوراثي.



البيولوجيا التركيبية

التعديل الوراثي في أبسط صوره يتعامل مع تحسين الچينات الغريبة هنا وهناك ليحقق صفات جديدة في الكائنات الحية أما مجال البيولوچيا التركيبية فطموحاته تفوق ذلك كثيرا- فهو يعني حرفيا هندسة أشكال حياة كاملة من الصفر-، فهو تطبيق لعلم التعديل الوراثي في أقصى درجاته، ويقوم علماء البيولوچيا التركيبية بأخذ وحدات بناء الحياة-أجزاء المادة الوراثية - وتربطها معا لتجميع شيء لم يسبق له مثيل في الطبيعة.، وهي عملية تشبه قليلًا بناء نماذج كما في لعبة (ليجو). وإحدى الطرق المشهورة لعمل ذلك استعمال الوحدات الوراثية المتاحة مجانا والتي تعرف باسم (اللبنات الحيوية)والتي يتم وضعها معا لتكوين كائنات حية تؤدي وظائف مفيدة- مثل زراعة وقود حيوي نظيف أو تعقب السرطان وعلاجه. بعد ذلك تصبح المخلوقات المكتملة المكونة من اللبنات الحيوية متاحة للعلماء الآخرين لدمجها في أعمالهم الخاصة، ويمكن اعتبار العملية كلها نوع من البيولوچيا مفتوحة المصدر.

الجينات المراسلة

تستخدم الچينات المراسلة في التعديل الوراثي وبصفة خاصة في البيولوچيا التركيبية

كعلامة للكشف عن أن الچينات المعدلة قد شقت طريقها داخل كائن حي مـا. والاختيـار الـشائع هـو الچين الذي يرمز إلى وجود بروتين الفلوروسينت الأخضر في بعض قناديل البحر، ثم يـتم إدخـال الچـين المراسل بعد ذلك إلى الچين التالي الذي سيعدل حتى يصبح الچين المراسل مفعلا عندما يتم تفعيل هـذا الچين أيضا- مما يسبب توهج الكائن.

يستخدم العلماء الچينات المراسلة للتأكد من أن جزء جديد من الدنا المعدل تم تثبيتـه تثبيتـا صـحيحا داخل كائن حي ما، كما أنها تستخدم كمؤشرات چينية في البيولوچيا الحيوية، فعلى سبيل المثـال بعـض خلايا البكتريا لاتصبح نشطة إلا فوق درجات حرارة معينة.

و بإضافة چين فلورسنت مراسل إلى جانب الدنا المعبر عـن الحـساسية الحراريـة تنـتج خلايـا متوهجـة فقط إذا كانت درجة حرارتها سبق وأن تخطت الحد الأدنى، ويمكن استخدام ذلـك كعلامـة أمـان، عـلى سبيل المثال في عبوات الأطعمة المبردة. القابلة للتلف.

التلوث الوراثي

إحدى الاعتراضات الشديدة على تطوير التعديل الوراثي هي إمكانية فرار الكائنـات الحيـة الاصـطناعية من المعامل- أو حتى الفرار من الحقل الذي زرعت فيـه - في حالـة المحاصـيل المعدلـة هندسـيا، الأمـر الذي من شأنه إدخال الدنا الجديد الخاص بها إلى العالم الطبيعي، والـذي قـد يـؤدي بـدوره إلى نتـائج مدمرة. يجادل مؤيدو التعديل الـوراثي حـول أن الكائنـات الحيـة التـي يـستخدمونها في التجـارب عـادة أضعف من أن تنجو في الحياة البرية، إلا أن بعض الباحثين زودوا الكائنات التي صـنعوها بچينـات إنهـاء للتأكد من عجز هذه الكائنات عن التكاثر.

ويساور القلق بعض المنتقدين الأخرين حول أن أدوات البيولوچيـا التركيبيـة قـد يـساء اسـتخدامها إذا وقع التسلسل الچيني لمرض خطير في اليد الخطأ، وفي عام 2005 كـان هنـاك جـدل حـول قـرار اتخذتـه مجلة العلوم لنشر چينوم فيروس الإنفلونزا الأسبانية التي قتلـت 50 مليـون شـخص حـول العـالم أثنـاء تفشيها في عام 1918، وجادل النقاد حول أن الإرهابيين المزودين بمعدات رخيصة قد يـستخدمون هـذه المعلومات لإعادة تخليق الفيروس

جينات الإنهاء

يطلق على الچين الذي يتم إدخاله إلى چينوم كائن معدل وراثيا لجعله عقيمًا، وبالتالي منـع انتـشاره في البرية اسم چين الإنهاء، ففي التسعينيات أعربت شركـات التكنولوچيـا الحيويـة عـن اهتمامهـا بإدخـال چينات الإنهاء إلى بذور محاصيل الطعام المعدل وراثيا، وكانت الفكرة هـي منـع المـزارعين مـن حـصاد بذور مجانية من النباتات التي يزرعونها - مما يؤدي إلى إجبارهم على شراء بذور جديـدة كـل موسـم، لكن الاعتراض الشديد على چينات الإنهاء أدي إلى منع هذه التقنية من الرواج في السوق، وبالإضافة إلى اعتراضات المزارعين التي ترجع إلى أسباب مالية، اعترض العديد من الخبراء قلقا مـن أن في حـال انتقـال الچينات الإنهاء إلى سلالات النبات الطبيعي من خلال التلوث الوراثي، فإن ذلك مـن شـأنه تثبـيط نمـوه بل حتى قد يؤدي انقراض هذه السلالات.

التصيدل

يعرف استخدام الكائنات التي تقوم بالتعديل الوراثي في صناعة الأدويـة باسـم التـصيدل. ومـن أشـكال الحياة التي يشيع استخدامها في ذلك هي الكائنات الحية الدقيقة مثل الخميرة التي تقوم بوظيفتهـا في أحواض- عملية تشبه تخمير الخمر أو البيرة، إلا أن هذا ليس هو الاتجاه الوحيد، فأحيانا يتم اسـتخدام الثدييات في التصيدل، أي تعدل برمجة تركيبها الوراثي لجعلها تنتج موادًا كيميائية مفيدة في لبنها. عـلى سبيل المثال تستخدم شركة جنزيوم التي مقرها ماساتشوستس قطيعا من المـاعز المعـدل وراثيـا لإنتـاج عقاقير مضادة للتخثر والتي يمكنها علاج مرض الدم الخطير المعروف باسم الجلطة.وتـستخدم النباتـات أيضا مع إضافة بعض الچينات لعمل بروتينات علاجية معينة داخلها والتي يمكن استخلاصها بعد ذلـك من خلال عمليات كيميائية - بنفس الطريقة التي- على سبيل المثـال يـتم بهـا معالجـة قـصب الـسكر لإنتـاج الـسكر. تـستخدم الـشركة الكنديـة (Medicago) نباتـات برسـيم معدلـة وراثيًـا لإنتـاج أمـصال الأنفلونزا.





التنشيط الجيني

يتصدر استخدام الرياضيين للعقاقير(المنشطات) التي تعـزز الأداء عنـاوين الـصحف كلـما حـان موسـم الألعاب الأولمبية- يتهم الرياضيون باستخدام مواد كيميائية لتعزيز قوتهم وقدرتهم على التحمل، وهـو مايسمى بالتنشيط

أما التنشيط الجيني فيأخذ ذلك خطوة أبعد وذلك من خلال استخدام وسائل علاج چينـي لتعزيـز أداء اللاعبين، على سبيل المثال هناك علاج چيني يـسمى (Repoxygen) يـساعد الجـسم عـلى إنتـاج هرمـون يعرف باسم (EPO) يزيد من إنتاج الجسم لخلايا الدم الحمراء وتلك هي الخلايا التي تحمل الدم حول الجسم مما يؤدي إلى تحـسين قـدرة اللاعبـين الهوائيـة وتمـنحهم ميـزة في ألعـاب التحمـل مثـل:ركـوب الدراجات، والجري لمسافات بعيدة، وقد كان هناك مزاعم حول اسـتخدام ال (Repoxygen) في الألعـاب الأولمبية لعام 2006 في تورينو، وتعمل الهيئات الحاكمة لألعاب القوى على تنظيم التنشيط الچينـي في الرياضة إلا أن العلماء بدأوا للتو تطوير اختبارات موثوق بها لاختبار ذلكحفظ الموارد الوراثية

يعرف حفظ الموارد الوراثية بأنه استخدام وسائل چينية للحفاظ على الأنـواع المعرضـة للخطـر، ويقـوم العلماء في هذا المجال بدراسة التركيب الچيني للكائنات الحية بهدف تحقيق فهم أعمق للتنوع الچيني للحياة في العالم الطبيعي،- وبالتالي توجيه جهـود حفـاظهم نحـو إنقـاذ الأنـواع المعرضـة حقـا للخطـر، ويقاس التنوع الچيني من خلال النظر في أليلات الچينات المختلفة، على سبيل المثال يتحدد لون بـتلات زهرة ما من خلال الأليلات المختلفة للچين نفسه، ومع ذلك يمكن لأليلات چينات أخرى أن تكـون أقـل وضوحا فلا تظهر. وإذا كان لمجموعة من السكان نفس أليلات چين ما فإن التنوع الچينـي يكـون قلـيلا

وكلما زاد عدد الچينات التي لها تنوع چيني منخفض زاد الخطر المحدق بهذا النـوع. والتنـوع الچينـي هو ما يتيح للأنواع النجاة من الإضطرابات. على سبيل المثال إذا انخفضت درجات الحرارة فجأة سينجو عدد قليل من الأفراد ذوي الچينات التي تعطيهم مقاومة للبرد مما يسمح باستمرار النوع لكـن عنـدما يكون التنوع منخفضا يكون وجود هولاء الأفراد الناجون أقل احتمالا.

اليوجينيا (علم تحسين النسل)

هي فكرة استخدام العلم لتوجيه مسار التطور البشري بهدف تقوية الأنـواع. مـن هـذا المنظـور تبـدو فكرة جيدة لكن في حقيقة الأمر هذا أبعد ما يكون عن الحقيقة، فهذه الطريقة تعمل من خـلال منـع الچينات المسؤولة عن الصفات البشرية التي ينظر إليها على أنها صفات ضعف من الانتقـال إلى الأجيـال المستقبلية، وفي أسوأ أشكالها أدت إلى المحاولة النازية الألمانية أثناء الحرب العالمية الثانيـة استئـصال العـرق اليهودي من الچينات البشرية.

وقد توج هذا الجهد في عمليات الإبادة الجماعية للملايين من اليهود في غرف الغاز، أما الأمـم الأخـرى بمـا فيها الولايات المتحدة الأمريكية وكندا فقد أجرت برامج تحسين النسل الخاصة بها أثنـاء القـرن العـشرين، وعلى الرغم من أنها لم تكن متطرفة مثل النازية الألمانية إلا أنها كانت أبعد ما تكـون عـن الاعتـدال، فقـد تمركزت حول التعقيم الإجباري، وفيه أجبر أولئك الذين يعانون من أمـراض وراثيـة، أو عقليـة أو في بعـض الحالات حتى أولئك الذين فشلوا في تحقيـق نتـائج عاليـة بمـا يكفـي في اختبـارات الـذكاء عـلى الخـضوع لجراحات أو علاجات كيميائية تمنعهم من الإنجاب. وحاليا يعتبر التطهير الإجباري وحركة تحـسين النـسل ككل أمرًا بغيضًا.

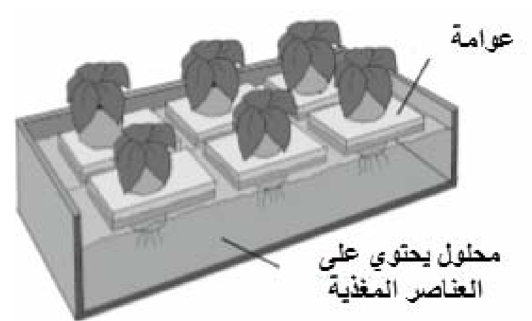
الغذاء

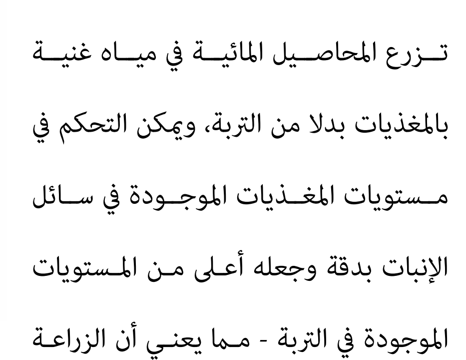
الزراعة

أتاح تطور الزراعـة-ممارسـة حرفـة الزراعـة- للبـشر القـدامى الـتخلي عـن نمـط الحيـاة البدوية وإقامة مستوطنات دائمة. اكتشف المزارعون الأوائل كيفية حرث الأرض وطـوروا أساليب للزراعة مكنتهم مـن زراعـة محاصـيل غذائيـة وبفعـل ذلـك وضـعوا أساسـيات

الزراعة الحديثة، وقد عاش أولئك الرواد في الشرق الأقصى أثناء الألفيـة التاسـعة قبـل المـيلاد، وفي ظـل وجود محاصيل زائدة عن الاستخدام بدؤوا في تربية الماشية- أولا كحيوانات مـساعدة في العمـل وفـيما بعد أصبحت تربى من أجل التناسل والحصول على الغذاء وقد أتاح السفر لمسافات بعيـدة عـن طريـق البحر في القرن الخامس عشر نقل الماشية، وأنواع مـن المحاصـيل مـن خـارج الـبلاد- أصـبحت الزراعـة عالمية، وقد جلبت الثورة الصناعية فائدة استخدام الميكنة في القرن التاسع عشر، وسرعـان مـاتبع ذلـك ظهور الأسمدة الأولى التي زادت من إنتاج الغذاء زيادة ضخمة. في العالم الحـديث تـوفر الزراعـة أكـثر من مجرد الغذاء- الوقود الحيوي يمثل بديلا صديقا للبيئة عن البنزين، وزيت الديزل.

الزراعة المائية



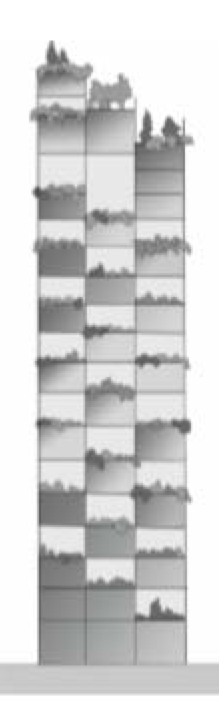


تــزرع المحاصــيل المائيــة في ميــاه غنيــة بالمغذيات بدلا من التربة، ويمكن التحكم في مــستويات المغــذيات الموجــودة في ســائل الإنبات بدقة وجعله أعـلى مـن المـستويات الموجودة في التربة - مـما يعنـي أن الزراعـة المائية قادرة على إنتاج محاصيل لكل فدان أضعاف تلك التي يمكن الحـصول عليهـا مـن زراعـة الأرض العادية.، وهناك سجلات تفيد بأن المصريين القدماء زرعوا نباتات في الميـاه لكـن الطفـرة التـي مكنـت الزراعة المائية الحديثة ظهرت في منتصف القرن التاسع عشر عندما اكتشف العلماء المغـذيات اللازمـة للحفاظ على صحة النباتات المزروعة

بالإضافة إلى أن الزراعـة المائيـة تزيـد مـن الإنتـاج فهـى أيـضا تقلـل مـن مخـاطر الآفـات والأمراض- لأن النباتات تزرع غالبا في بيئة محكمـة الغلـق، وللـسبب نفـسه يمكـن إعـادة تدوير المياه الموجودة في النظام باستمرار مما يجعل الزراعة المائية طريقـة واعـدة لتـوفير الطعام لرواد الفضاء في البعثات الفضائية طويلة الأمد مثل رحلات الطيران المـزودة ببـشر

في المستقبل إلى كوكب المريخ. وهناك عدد من مزارع الزراعـة المائيـة القائمـة في العـالم حاليـا، وأكبرهـا مزارع (مزارع يوروفريش) بويلكس في أريزونا التي تمتد مساحتها 1.3 كيلومتر مربع، وهناك أيضًا رقـع للزراعة المائية المنزلية.

مزارع ناطحات السحاب



يتطلب توفير الطعام لسكان العالم اليـوم زراعـة مـساحة تـساوي في الحجـم قارة أمريكا الجنوبية بأكملها، وبزيادة عدد سكان الكوكب خلال الـ 50 سـنة القادمة فإن المساحة المطلوبة ستزداد بحوالي 40%، ومن الطـرق التـي يمكـن بها تقليل المساحة المطلوبة وضـع المـزارع داخـل المبـاني الـشاهقة، وهـو مـا يسمى مزارع ناطحات السحاب. تلك الفكرة هي إحدى بنات أفكـار الأسـتاذ الجـامعي ديكـسون ديـسبومير، عـالم الأحيـاء الدقيقـة بجامعـة كولومبيـا بنيويورك، ويقول أن مزارع ناطحة سـحاب مكونـة مـن 30 طـابق في إمكانهـا توفير الفواكه، والخـضروات، واللحـم، والـسمك، والـدواجن- وميـاه نظيفـة- لــ 50000 شخص،. حيث تزرع المحاصيل باستخدام الزراعة المائية، وتسقى بمياه الصرف القادمة من المناطق الحضرية المجاورة، وتقوم النباتات بإطلاق بخار ماء مـن خـلال أوراقهـا في عملية تعرف باسم (النتح)- وهي مياه نظيفة ومرشحة طبيعيا، ويمكن تجميعهـا واسـتخدامها لأغـراض الشرب.

وتعمل المباني من خلال مصادر طاقة متجددة مثل الألواح الشمسية، وتوربينات الهـواء،و ومـن خـلال حرق بقايا المادة النباتية من المحاصيل التالفة في محارق عالية الكفاءة. في عام 2009 يفـترض أن تكـون أول مزارع ناطحات السحاب قيد الإنشاء، واعتقد ديسبوميير إنه بإمكانه أن يكون لديـه نمـوذج عامـل خلال سنوات قليلة إلا أن ذلك سيحتاج تمويلا يصل إلى 60 مليون دولار.

علم الغذاء

يُعرف مجال العلوم الشامل الذي يتعامل مع إعداد المواد الغذائية، وسـلامتها وإنتاجهـا بعلـم الغـذاء، ويضم مجالات مثل الأحياء الدقيقة التي تستخدم للكشف عن وجود الكائنات الحيـة الدقيقـة الـضارة على إلحاق الأذى في المواد الغذائية، ومجال هندسة الغذاء الذي يضم المعرفة الزراعية والكيميائية معا؛ لتطوير العمليات اللازمة لتصنيع الغذاء ويتعامل أيضا مع المهام اليومية مثل معالجة المـواد الغذائيـة، وحفظها وتعبئتها وتوصيلها إلى المستهلكين، وهناك أساليب خاصة منها البسترة يتم فيهـا تـسخين اللـبن لتقليل أعداد البكتيريا الضارة، والتجفيف بالتجميد وفيه تجفف المواد الغذائية مثل القهـوة مـن أجـل حفظها وسـهولة نقلهـا، وفي الولايـات المتحـدة الأمريكيـة فـإن المجلـس الرئيـسي المـسئول عـن تنظـيم إجراءات علم الغذاء هو (معهد خبراء تكنولوچيا الغذاء) الذي تم تأسيسه عام 1939.

الأطعمة المعدلة وراثيا

يعرف تطبيق الأساليب المعدلة وراثيًا لتحسين جودة المنتجات الغذائية باسم الأطعمـة المعدلـة وراثيـا، وتكتب أحيانا مختصرة واختصارها (GM). على سبيل المثال يمكنك أن تجعل البطاطس مقاومة للتجمد عن طريق أخذ چينات من الأسماك القطبية الشمالية التي يتوقف تجمدها في المياه القطبية الجليديـة وإدخالها إلى البطاطس، وتستخدم نفس التقنية للحصول على محاصيل مقاومة للآفات، مثـل الطماطـم التي لها عمر تخزين أطول والأطعمة التي تتميز بمحتوى غذائي أغنـى إلا أن ردود الفعـل العامـة نحـو هذه الأطعمة كانت عدائية للغاية مما حدا بالأسواق الكبرى إلى إزالتها من الأرفف.

ويعتبر بعـض العلـماء أن فـشل الأطعمـة المعدلـة وراثيـا في كـسب قبـول النـاس لا يقـل خطـورة عـن التهديدات التي يمثلها الخصوم، ويقولون أننا يجـب أن نعمـل العقـل قبـل رفـض التقنيـات التـي تعـد بزيادة محتوى المواد المغذية في الغذاء الذي ننتجه ومدة تخزينه وحجمه في الـدول التـي أصـبح فيهـا إطعام كل الأفواه الجائعة أمرا صعبا وذلك في ظل الزيادة السكانية.

فن الأكل الجزيئي

لا يتدخل العلم في إنتاج الطعام وتوصيله فحسب بل أيضا في طهوه وإعداده- الأمر الذي حول المطبخ التقليدي إلى مختبر علمي، ويشير كل من العلماء والطهاة على حد سواء إلى هذا المجال البحثي باسم (فن الأكل الجزيئي) ويفحص هذا المجال الكيفية التي تتفاعل بها حواس الجسم مع الأطعمة ويستخدم هذه المعلومات لتصميم أكلات ليس لها مذاق، ورائحة وشكل رائع فحسب بل أيضا له بنية جذابة- ما يسمى تذوق اللسان للطعام - وحتى علم النفس لتعزيز تجربة تناول العشاء. وقد كان عالم الفيزياء مجري المولد نيكولاس كورتي رائدًا لمعظم فن الأكل الجزيئي، وقد بين كورتي من بين تجاربه الغذائية كيفية صناعة (مرنج) مثالي في غرفة فارغة واستخدم فرن مايكروي لعمل طبق يعرف باسم (فلوريدا المجمدة)- عكس ألاسكا المخبوزة التي تتميز بأنها ساخنة من الداخل وباردة من الخارج. والطاهي البريطاني هيستون بلومينتهال هو أحد الرواد المؤيدين لفن الأكل الجزيئي، والذي يقدم في مطعمه البطة السمينة (the fat duck) في بيركشاير بانجلترا، أشكالًا من عصيدة الحلزون، ومثلجات الخردل والشاي الأخضر وموس الليمون الذي يتم إعداده في النيتروچين المسال.

كيمياء النكهة

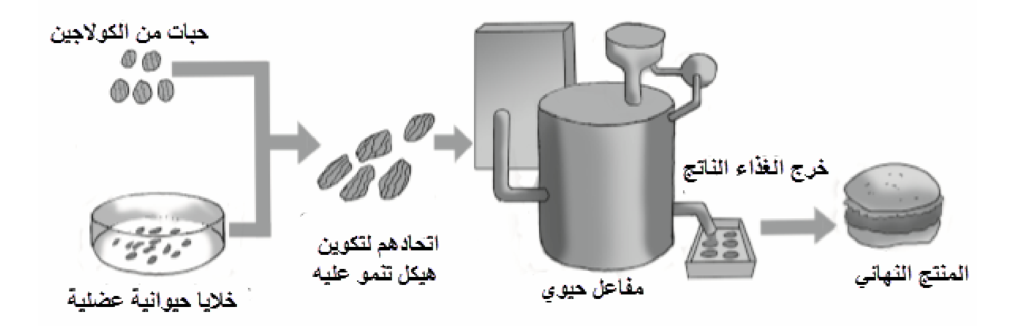
كيمياء النكهة هي مجموعة فرعية من علم الغذاء وفن الأكل الجزيئي وتتعامل مع المركبات الكيميائية المسؤولة عن المذاقات المختلفة، على سبيل المثال، الطعم والرائحة المميزة للوز ناتجان عن جزئ يسمى (البنزالدهايد) بينما ترجع رائحة الفانيليا إلى مادة الفانيلين (4-هيدروكسي-3- ميثوكسي-البنزالدهايد) (4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde)، واللحم البقري المسلوق هو في الأساس (3,5-dimethyl-1,2,4-trithiolane). يمكن تصنيع هذه المواد الكيميائية هندسيا وهذا هو السبب وراء أن قطع البطاطس بطعم اللحم غالبا تكون مناسبة للنباتيين.و تتعامل كيمياء النكهة أيضا مع المركبات غير مرغوبة المذاق وكيف يمكن إنتاجها للتأكد من أن هذه المواد غير المرغوبة لم يتم تصنيعها أثناء عملية إنتاج الغذاء.

يمكن لفم الإنسان اكتشاف خمس نكهات مختلفة: الحلـو والمـالح والمـر والحـامض والنكهـة الخامـسة المستساغة والتي تسمى أومامي (umami). وتستخدم المعززات الكيميائيـة للنكهـات لتقويـة مكونـات تلك النكهات، وتشمل الملح، والسكر، والأحماض الخفيفة بالإضـافة إلى (جلوتامـات أحاديـة الـصوديوم MSG) الذي يعزز من نكهة الأومامي.

اللحوم المصنعة في المختبر

ما الذي قد يحدث إذا كان من الممكن لألواح اللحـم أن تنمـو في المختـبر وتخلـصنا مـن معانـاة تربيـة الماشية للحصول على الغذاء؟ تُعرف هذه العملية باسم (اللحوم المصنعة في المختبر) والتي تعمل تقريبا بنفس طريقة صناعة الزبادي واستنبات الخميرة، حيث تؤخذ عينة مـن لحـوم الحيوانـات مـن حيـوان حي ثم يترك لينمو في محلول سائل يحتوي على كل المواد الغذائية التي يحتاجها، والكائنات التي تنمـو بهذه الطريقة- بشكل حاسم- ليس لها جهاز عصبي، وبالتالي لا تشعر بالألم، بالإضـافة إلى أنهـا لا تنـتج غازات الاحتباس الحراري المضرة مثل الميثان الذي تنتجه الماشـية كـما أنهـا تـشغل مـساحة أرض أقـل، وكميات غذاء أقل من الكائنات الحية التي تتنفس

اللحوم المصنعة في المختبر -مثلها مثل الزراعة المائية- تقنية فحصتها وكالات الفضاء بمـا فيهـا ناسـا مـن وجهة نظر استخدامها لإنتاج الغذاء في بعثات الفضاء طويلة الأمد.



أغذية النانو

تطبيق وسائل تقنية النانو أو الهندسة الجزيئية على إنتاج الأغذية هو نظـام أسـماه العلـماء أغذية النانو، ويزعم الخـبراء في هـذا المجـال أن تكنولوجيـا النـانو يمكـن اسـتخدامها لتغيـير

بنية الطعام ومذاقـه وتحـسين الأمـان مـن خـلال اسـتخدام مجـسات بمقـاييس النـانو لرصـد البكتيريـا الخطيرة، بل وتسعى شركة كرافت للأغذية إلى استخدام تكنولوچيا النـانو لتـصميم مـا يـسمى الطعـام الذكي- أطعمة تفاعلية تتيح للمستهلكين تغيير اللون والمذاق بل وإطلاق مـواد غذائيـة اسـتجابة لعـدم كفاية الجسم منها والذي يتم اكتشافه من خلال المجسات الموجودة في الطعام، وتتصور شركـة كرافـت سائل لا لون له ولا طعم ويحتوي على جسيمات نانو مبرمجة،و يقوم المستهلكون ببرمجتهـا مـن خـلال إدخال اختياراتهم من خلال لوحة مفاتيح ثم تشفر هذه الاختيـارات عـلى هيئـة شـعاع مـن الموجـات الميكرويـة تطلـق داخـل الـسائل لتفعيـل الجـسيمات الـضرورية، ويعتقـد علـماء التغذيـة في مركـز التكنولوچيا الحيوية للغذاء والصحة والابتكار بفاخينينجن بهولنـدا أن تكنولوچيـا النـانو قـد تـستخدم يوما ما لإعداد وجبات كاملة من الصفر جزيء بجزيء بينما ننتظر.

الطب الجنائي

بصمات الأصابع



أنماط الخطـوط الموجـودة عـلى الأنامـل فريــدة- فلــيس لشخــصين نفــس نمــط الخطـــوط، وعنـــدما نلمـــس أي شيء، تخلف الزيوت الطبيعيـة لبـشرتنا طبعـة مــن هــذه الخطــوط وراءهــا، ويمكــن لضباط الطـب الـشرعي البحـث عـن بـصمات الأصـابع الموجـودة في مـسرح الجريمـة واسـتخدامها لتحديد المشتبه بهم. وتتشكل مجموعة بصمات الأصابع الفريدة لكـل شـخص في رحـم الأم نتيجـة تجعدات جلد الجنين النامي وطياته، وتبقى هذه الطبعـات معنـا طيلـة حياتنـا، ومـن المعتقـد أن هذه الخطوط تزيد من حساسية حاسة اللمس لدينا. وتفحص فرق الفحص الجنائي مـسارح الجـرائم عن طريق نشر غبار مع مـسحوق نـاعم يلتـصق بالبقايـا الزيتيـة لبـصمات الأصـابع، ثـم يـتم مـسح

البصمات التي تم تجميعها، ويتم هذا المسح داخل جهاز كمبيوتر حيث يمكن مطابقها مع قاعدة بيانات.

يلجأ بعض المجرمين إلى اتخاذ تدابير جذرية لإزالة بصمات أصابعهم- ومنها حرقها باستخدام الأحماض أو حتى إزالتها باستخدام الأمواس.، وآخرون يقومون ببساطة بارتداء قفازات، وقد تزايد القلق حول أنظمة تأمين المنازل والسيارات القائمة على بصمات الأصابع التي تستخدم تلك البصمات للتحقق من هوية المالك- خشية أن يقوم المجرمون ببتر أصابع الضحايا لكي يتمكنوا من تحقيق الوصول.

تتبع الأدلة

يمكن أن يقدم البحث عن أصغر المواد المتبقية في مسرح جريمة ما- مثل خصلة شعر، أو الدم، أو رقائق من الجلد- أكبر القرائن للبحث عن الجاني، وجمع أدلة كتلك عملية شاقة تتطلب أن يعمل الضباط بأيديهم، وأن يجثوا على ركبتيهم لتمشيط مسرح الجريمة بحثًا عن القرائن، وتعاد العينات إلى مختبرات التحليل الجنائي لفحصها باستخدام مجموعة كاملة من التقنيات بما في ذلك الميكروسكوبات البصرية، والميكروسكوب الإلكتروني الماسح، واختبارات لتحديد المركبات الكيميائية، وأحيانًا يمكن استخدم تتبع الأدلة من الضحية لإثبات التهمة على أحد المشتبه فيهم- على سبيل المثال إذا وجد رذاذ من دم الضحية على أحد مقتنيات المشتبه فيه.

البصمة الوراثية

التكوين الجيني للدنا مميز أيضًا شأنه كشأن بصمات الأصابع مما يعني أن تتبع الأدلة مثل بقع الدم، أو اللعاب، أو الجلد، أو الشعر يمكنه استخدامه لتوجيه أصابع الاتهام في مسرح الجريمة. وهي طريقة ناجحة لأن هناك ملايين من أزواج القواعد في الدنا في الشفرة الجينية البشرية مما يجعل احتمال وجود شخصين لهما التركيب الجيني نفسه ضئيل للغاية، ولا تعمل البصمة الوراثية من خلال إعادة تسلل جميع تلك الأزواج- الأمر الذي من شأنه أن يستغرق وقتًا طويلًا جداً- بل يبحث علماء الطب الجنائي عن أنماط الدنا

المكررة، وهذا لا يماثل تمامًا أخذ البصمة الوراثية الكاملة لكنه عادة كاف لتحديد مـا إذا كانـت العينـة التي جمعت من مسرح الجريمة، وعينة المشتبه فيه تنتميان للشخص نفسه أم لا.

علم السموم

هو أحد فروع العلم الذي يهتم بتحليل السموم وتحديدها، ويستخدم في الطب الجنائي لتحديد سـبب الوفاة- بالإضافة إلى اختبار تعـاطي المخـدرات، عـلى سـبيل المثـال إذا اشـتبه في قيـادة أحـد الأشـخاص لسيارته تحت تأثير المخدر أو الكحول، فإن علماء السموم الجنائيين يقومون بإجراء اختبارات كيميائيـة على عدد من سوائل الجسم مثل البول والدم، أو حتى عينات من الـشعر لاكتـشاف المركبـات الـسامة، وغالبًا ما يصاحب ذلك فحوصات جسدية- التي قد تكـون عـلى سـبيل المثـال ظهـور علامـات الحقـن. وهناك بعض الأدلة الداعمة التي قد تكون مهمة أيضًا- على سبيل المثال هل حدثت الوفاة أثناء تنـاول المتوفى أي أدوية قد يكون أخذ منها جرعات زائدة؟

لقد كان الكيميائي الأسباني (ماتيو أورفيلا) هو رائد علم السموم الجنائية عام 1813، ويضم هذا المجـال مجالات وظيفة الأعضاء البشرية، وعلم الأمراض، والكيمياء الحيوية، وعلم الأوبئة.

علم الحشرات في الطب الجنائي

قد يبـدو غريبـا أن نعتقـد أن علـم الحـشرات، أي دراسة الحشرات، يمكن أن يكون لهـا أي اسـتخدام في التحقيـق الجنـائي، إلا أن الدراسـات أثبتـت أن الحشرات مفيدة للغاية في قضايا تتراوح بين القتـل وتهريب المخدرات. والتطبيق الأساسي هـو تحديـد وقــت الوفــاة في تحقيقــات القتــل، فالــذباب



يقوم بوضع بيضه على الجثة خلال ثوان بعد الوفاة، وبمجرد وضع البيض فإنه يفقس إلى يرقات، والتـي تتحـول بـدورها إلى شرانـق، ثـم في نهايـة الأمـر إلى ذبـاب بـالغ، وهنـاك كائنـات أخـرى مثـل النمـل، والخنافس، وذبابات الروث تـشارك تـدريجيًا في الأنـشطة الطفيليـة للـذباب، وتحـدث العمليـة برمتهـا بتوقيت منظم بحيث يمكن من خلال فحص حالة إصابة الحشرة للجثـة تحديـد وقـت الوفـاة غالبًـا في غضون ساعة.

ليس من الضروري أن تشتمل الجرائم التي يمكن لعلم الحشرات في الطب الجنـائي التعامـل معهـا عـلى جثث، فعلى سبيل المثال يقوم علماء الحـشرات في الطـب الجنـائي في قـضايا شـحن المخـدرات بتحديـد المكان الذي جاءت منه الشحنة المهربة ببساطة من خلال فحص الحشرات الموجودة فيها.

علم المقذوفات

علم المقذوفات، في سياق الطب الجنائي، هو دراسة الأسلحة النارية والرصاص. تترك الحـزوز الحلزونيـة لبندقية ما-الحفر الحلزوني داخل الماسورة الذي يجعل الرصاصـة تـدور مـما يـؤدي إلى تحـسين دقتهـا- مجموعة خدوش مميزة على كل رصاصة تخرج منهـا، ويـستخدم علـماء الطـب الجنـائي ذلـك لمطابقـة الرصاصات مع الأسلحة التي أطلقتها، كـما ينظـر علـماء المقـذوفات إلى مـسار الرصاصـة أيـضًا في جثـة الضحية، أو الأجسام القريبة منها، الأمر الـذي مـن شـأنه كـشف قـرائن عـن اتجـاه إطـلاق الرصاصـة، ويمكنهم أيضًا تعرف رائحة الدخان والمسحوق المحترق الـذي يعلـق بـالملابس والجلـد- مـما يـؤدي إلى كشف ما إذا كان المشتبه به قد قام بإطلاق رصاص مؤخرًا أم لا.

أما الخراطيش المستخدمة الموجودة في مسرح الجريمة فتحدد نوع الـسلاح المـستخدم في إطـلاق النـار. وعند تصنيع سلاح جديد يوضع زناد الـسلاح عـلى طـابع دقيـق ينطبـع عليـه رقـم سري للـسلاح عـلى الخراطيش المقذوفة.

التنميط (التصنيف) الجنائي

أنهــا لوظيفــة شرســة أن تقــوم باســتفزاز القتلــة، والمغتــصبين ومرتكبــي جــرائم الحــرق المتعمــد،

إلا أن عمل المنمط الجنائي لا يقدر بثمن، فالمنمطون هم خبراء في قراءة أفكار البشر الخطرين، والعنيفين، وهم يستخدمون قرائن من مسرح الجرائم، وتصريحات من الضحايا، والشهود لاستنتاج شخصية المجرمين وأنماطهم السلوكية، ويقوم المنمطون بتزويد رجال الشرطة بمعلومات حاسمة يمكنهم بها غربلة المشتبه فيهم- وفي بعض الحالات إضافة مشتبه فيهم جدد إلى دائرة الاشتباه.

المنظمة المشهورة باستخدامها للتنميط الجنائي هي المكتب الفيدرالي الأمريكي للتحقيقات (FBI)، وقد تأسست الوحدة المسؤولة عن التحليل السلوكي (وحدة العلوم السلوكية سابقًا) عام 1972 إلا أن مجال التنميط (التصنيف) الجنائي كان قد ظهر في وقت سابق عندما كشف (جورج ميتوسكس) مفجر نيويورك عام 1957 من خلال رسم الطبيب النفسي (جيمس بروسيل) لصورة له، وقد سخر المحققون العاملون على تلك القضية من تحليل بروسيل إلا أن العديد من ضباط تنفيذ القانون بدأوا في أخذه على محمل الجد بعد القبض على المفجر.

هذا الأسلوب ليس معصومًا من الخطأ، فقد أشار المنمطون العاملون على قضية (هجمات قناص الطريق الدائري) عام 2002 بواشنطون العاصمة أن القاتل شخص في منتصف العمر، وهو رجل أبيض يتبنى وجهة النظر اليمينية، بينما كان القتلة الفعليون رجلين أسودين أصغرهما لم يتجاوز سبعة عشر عامًا، ومع ذلك ساعد التنميط (التصنيف) الجنائي على الإيقاع ببعض من أسوأ الأشرار في العالم، ولا تزال موردا حيويا لتحقيقات الجرائم الخطيرة في جميع أنحاء العالم.

طب الأسنان الجنائي

أحيانًا لا تكتشف جثة الضحية إلا بعد فترة طويلة من ارتكاب الجريمة، وفي هذه الحالة فإن التعفن يعني إنه قد تكون هناك سمات قليلة باقية يمكن من خلالها تُعرف الجثة وهنا يأتي دور طب الأسنان الجنائي - علم تحديد الرفات باستخدام سجلات الأسنان- فالفحص المباشر للأسنان يمكنه أن يأتي بتقدير دقيق لعمر الضحية وقت الوفاة، كما أن أخذ صور فوتوغرافية، وبصمات أسنان الضحية وفحصها من خلال جهاز كمبيوتر يمكن

العلماء من مطابقة الأسنان مع تسجيلات أسنان الأشخاص المفقودين.

لكن لطب الأسنان الجنائي استخدام آخر في التحقيقات الجنائية- يمكن استخدامه لمقارنة علامات العض على الضحية مع أسنان المشتبه فيه، ففي محاكمة السفاح (تيد باندي) عام 1979 كانت علامات العض التي تركها على جسد ضحيته (ليزا ليفي) دليل الاتهام الرئيسي.

الأنثربولوجيا الجنائية

مثلما يساعد ممارسو طب الأسنان الجنائي المحققين يساعدهم علماء الأنثربولوچيا الجنائية أيضًا من خلال التعرف على الرفات المتحللة، وهؤلاء العلماء لديهم القدرة على استنتاج تفاصيل مثل عمر المتوفى، وجنسه، وقامته، وأصله، بالإضافة إلى معرفة سبب الوفاة في العديد من الحالات. وبالإضافة إلى عمل علماء الأنثربولوچيا على قضايا القتل الفردية يتم الاستعانة بهم غالبًا في تعُّرف الرفات في المقابر الجماعية- مثل تلك التي اكتشفت أثناء تحقيقات جرائم الحرب.

يقوم علماء الأنثربولوچيا الجنائية أحيانًا بإعادة بناء الوجه من الجماجم- بناء طبقات العضلات ثم الجلد للكشف عن الشكل الذي كان عليه صاحب الجمجمة. في عام 2005 استخدم العلماء المسح المقطعي المحوسب لجمجمة توت عنخ آمون لتكوين مثيل رائع لوجه الفرعون الصبي.

العلوم الجنائية المتعلقة بالكمبيوتر

الغالبية العظمى من الناس يملكون أجهزة الكمبيوتر. ونظرا للدور المتنامي الذي تلعبه هذه الأجهزة في حياتنا - من خلال البريد الإلكتروني، والوصول إلى الإنترنت والشبكات الاجتماعية - يقوم رجال الشرطة بمصادرة أجهزة كمبيوتر المتورطين في التحقيقات الجنائية لمسح الأقراص الصلبة بحثًا عن أدلة، وهذا هو مايعرف بالعلوم الجنائية المتعلقة بالكمبيوتر.

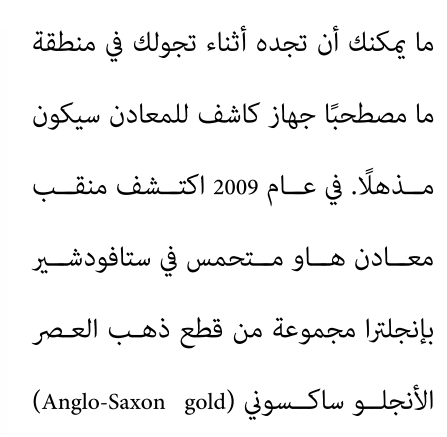
في الوقت الحالي يتسع مجال العلوم الجنائية المتعلقة بالكمبيوتر ليشمل العديد من أجهزة الكمبيوتر الصغيرة التي نتجول بها في جيوبنا- الهواتف المحمولة، والكاميرات الرقمية، والذواكر الوميضية المحمولة.

علم الآثار

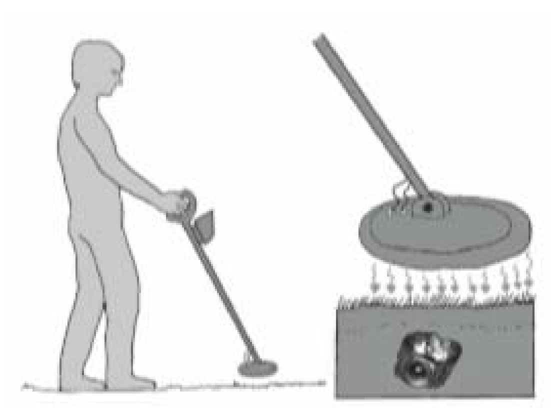
القياسات الأثريّة

علم الآثار هو علم دراسة الماضي القديم من خلال تحليل القطع الأثرية والمعمارية المكتشفة عن طريق التنقيب الدقيق، وتساهم العديد من التخصصات العلمية في علم الآثار وهذه تشكل مجتمعة ما يعرف بالقياسات الأثرية، وتشتمل على مجالات مثل الكشف عن المعادن، وعلم الآثار الجوي والجيوفيزياء الأثرية، لكنها تهدف أيضا تطبيق مبادئ أوسع من العلم على علم الآثار، مثل القياس الدقيق وتطوير النظريات التي يمكن اختبارها علميا من خلال مبدأ الدحض (falsification)

الكشف عن المعادن



ما يمكنك أن تجده أثناء تجولك في منطقة ما مصطحبًا جهاز كاشف للمعادن سيكون مذهلًا. في عام 2009 اكتشف منقب معادن هاو متحمس في ستافودشير بإنجلترا مجموعة من قطع ذهب العصر الأنجلو ساكسوني (Anglo-Saxon gold)



ترجع إلى القرن السابع بعد الميلاد ويعتقد أنها تساوي ملايين الجنيهات، وتعمل أجهزة كشف المعادن باستخدام تيار متردد لتوليد مجال مغناطيسي متردد في ملف من خلال مبدأ الحث. وتتسبب أي أجسام معدنية تحت الأرض في حدوث التأثير العكسي - المجال الناشئ عن مكتشف المعدن يولد تيارا كهربيا صغيرا في الأجسام، وهذا يؤدي إلى حث المجال المغناطيسي الخاص بها والذي يمكن التقاطه من خلال المكتشف. تستخدم مكتشفات المعادن أيضا في التنقيب حيث يمكنها التقاط المستودعات المعدنية الطبيعية في الأرض، ومسح الأرض بحثا عن ألغام أرضية في مناطق الحروب، وللفحوصات الأمنية في المطارات.

علم الآثار الجوي

الرجوع إلى الوراء والتأمل في المناظر الطبيعية يمكن أن يمنحنا وجهات نظر عميقة حول أسرارها، وليس بالضرورة استخدام طائرات -أي نظرة من أعلى سواء أكانت من طائرة، أو من قمر صناعي، أو ببـساطة أي نقطة مرتفعة عن الأرض يمكن أن تحمل قرائن عن التاريخ القديم لموقع ما، والمثال التقليـدي عـلى ذلـك هـو فوهـة تشيكـسولوب بالمكـسيك، فقـد كـان العلـماء منـذ 1980 يـشكون في أن انقـراض الديناصورات يرجع إلى تأثير شهاب هائل على كوكب الأرض منذ 65 مليون سنة مضت، ولكـن في حـال كان ذلك صحيحا فأين فوهة التأثير؟ جاءت الإجابة الحاسمة في عام 1996 عندما كـشفت الـصور التـي التقطها قمر صناعي لشبه جزيرة يوكتان عـن وجـود حلقـة خافتـة في الأرض - بقايـا الفوهـة القديمـة وعرضها 180 متراً

مسح امتداد الأرض من أعلى يكشف عن التكـتلات والنتـوءات الموجـودة في الأرض والتـي تفـصح عـن وجود مستوطنات قديمةومدفونة، كما يمكن للاختلافات في ألوان التربـة والـصور الملتقطـة عنـد أطـوال موجية كهرومغناطيسية أخرى - مثل الأشعة تحت الحمراء- أن تحدد الهياكل المختفيـة، فعمـل علـماء الأثار الجويين يحدد لعلماء الأثار على الأرض يشي لهم بالأماكن التي يجب عليهم حفرها

علم فيزياء الأرض

يستخدم علماء الآثار علم فيزياء الأرض لجس الأرض تحت أقدامهم باستخدام أسـاليب استـشعار عـن بعد مبنية على مبادئ الفيزياء الأساسية، ويمكن لعلماء الآثار قياس المقاومة الكهربية للتربة مـن خـلال توصيل أقطاب بالأرض. وتؤدي الهياكل تحـت الـسطحية إلى زيـادة أو نقـصان المقاومـة المقاسـة، عـلى سبيل المثال، المقاومة الكهربية للأحجار أعلى من التربة الرطبة، ومن الوسائل الـشائعة الأخـرى الـرادار المخترق للأرض الذي يعمل من خلال إطلاق أشعة رادار إلى التربة، ووجود أي هياكل كبيرة سـيؤدي إلى ارتداد الأشعة إلى السطح مما يلفت انتباه علماء الآثار إلى وجودهم، وأخيرا يحدد القيـاس المغناطيـسي الخـصائص المغناطيـسية للتربـة والعنـاصر الموجـودة فيهـا، فـأي شيء مـصنوع مـن الحديـد يكـون

له بصمة مغناطيسية قوية لكن المواد الأخرى ينتج عنها استجابة تظهر على جهاز القيـاس أيـضا - بمـا فيها طوب البناء والحجارة

علم الآثار المحوسب

الكمبيوتر والأشكال الرقمية الأخرى أدوات فعالة في جميع مجالات العلوم ولا يـستثنى مـن ذلـك علـم الآثار، ومن المصادر المحوسبة التي يستخدمها علماء الآثار ما يسمى نظم المعلومات الجغرافيـة، وهـي قواعد بيانات محوسبة لتضاريس الأرض، وجوجـل إيـرث هـو أحـد أمثلـة تلـك القواعـد، وهـي تقـدم للعلماء نظرة مبدئية أولية عن المنطقة محل الاهتمام الأثري المشكوك فيـه مـما يـسمح لهـم بتجميـع المعلومات التي يحتاجونها بثمن بخس لاتخاذ قرار الحفـر مـن عدمـه، ومـن الأدوات الرقميـة الأخـرى جهاز أو نظام التموضع العالمي المعروف باسم (GPS) والذي يساعد فـرق التنقيـب عـلى أخـذ قـراءات دقيقة للموقع، وقدرة أجهزة الكمبيـوتر عـلى معالجـة الأعـداد تـسمح لعلـماء الأثـار بتنفيـذ التحليـل الإحصائي للبيانات الأثرية للكشف عن الأنماط.

تقوم بعض البرمجيات المتطورة بالسماح للباحثين بإعادة إنشاء مواقع الحفر من خلال محاكيات الواقع الافتراضي التي يمكن التجول خلالها.

التأريخ

القدرة على تحديد التاريخ الذي ترجع إليه قطعة أثريـة مـا مهـارة أساسـية في علـم الآثـار، وقـد طـور العلماء عددا من الوسائل الموثوقة التي تخبر علماء الآثار العصر التاريخي الذي يبحثون فيه.

يقوم تحديد التاريخ من خلال الكربون المشع حول التحلل الإشعاعي لأحـد نظـائر الكربـون المعروفة باسم كربون 14. حيث تمتص النباتات الكربون أثناء حياتها لكـن بمجـرد موتهـا لا تستبدل بل تتحلل- وتقل إشعاعيتها إلى النصف كل 5730 عاما، وبتحديد القياس الكربـون المتبقي في عينة مـا نحـصل عـلى فكـرة عـن عمرهـا، وهنـاك وسـيلة أخـرى هـي التـأريخ الشجري التي تستخدم لتحديد عمر الأشجار القديمة مـن خـلال شـكل الحلقـات داخلهـا،

ومن الطرق المستخدمة أيضا استخدام الحرارة الضوئية، وهي ظاهرة تطلق فيها المواد الفخارية والخزفية فوتونات ضوء عند التسخين، وتتناسب كمية الضوء المنبعث مع كمية الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي امتصته العينة منذ أن تم تسخينها أخر مرة، ونحن مغمورون في بحر ثابت من الأشعة الكهرومغناطيسية الضعيفة التي تمتصها جميع الأجسام بما فيها القطع الأثرية، بذلك تكشف شدة الضوء الحراري المنبعث من عينة أثرية عن المدة التي امتصت فيها هذه الإشعاعات؛ أي عمرها.

علم الآثار التجريبي

كيف استطاع من عاشوا في العصر الحديدي معرفة الفرق بين سبائك الحديد، وخاماته؛أي الشكل غير المعالج المستخرج من الأرض؟

أفضل طريقة لاكتشاف ذلك هي بناء صهارة حديد وهي مثال على علم الآثار التجريبي، إنه فن وعلم إعادة إنشاء الوسائل القديمة، والمباني والتقنيات القائمة على فحص القطع الأثرية لاكتشاف كيفية عملها في الماضي، ومن الأمثلة الأخرى على علم الآثار التجريبي - ذلك الذي تصدر الأخبار العالمية- إنشاء (Kon-Tiki) طوافة خشب بلسي بنيت في الأربعينيات وأبحرت من بيرو إلى الجزر البولينيزية في المحيط الهادئ، وكانت الفكرة هي توضيح كيف كان سكان جنوب أمريكا القدامى يملكون التكنولوجيا لاستعمار (الجزر البولينيزية) .

علم الآثار التجريبي تخصص مهم لأنه يسمح لعلماء الآثار باختبار نظرياتهم العلمية حول البشر القدماء الذين عاشوا وعملوا في الماضي

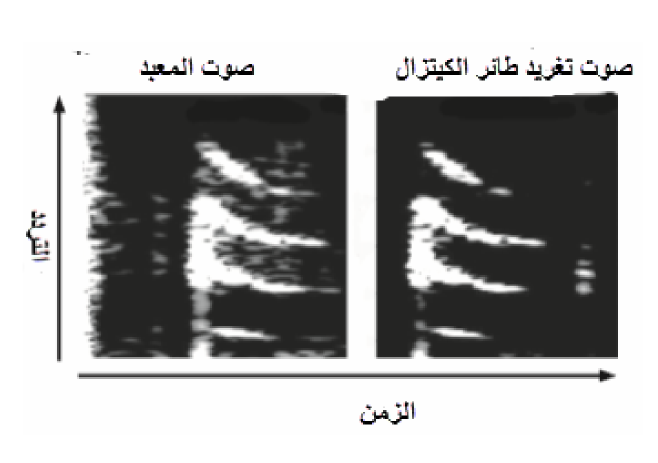
علم الآثار الغارقة تحت الماء

يتغير خط الساحل بمرور آلاف السنين، وهذا يعني أن بعض المواقع الأثرية الهامة لا تكون تحت الأرض فقط بل تحت الماء أيضا، ويقوم علماء الآثار الغارقة تحت الماء بالتقصي عن تلك المواقع من خلال الدمج بين وسائل علم الآثار،و مهارات الغطس. وأصبحت المناطق الأثرية مغمورة بسبب إرتفاع مستويات سطح البحر لأسباب عدة، من الزلازل،

ووصولًا إلى التغيرات المناخية. في شمال مصر معظم ميناء الإسكندرية القديم مغمور تحت الأمواج نتيجة للنشاط الزلزالي منذ 1700 عام مضت، لكن هذا لم يمنع فريق الغطاسين تحت قيادة عالم الآثار الفرنسي فرانك جوديو من العثور على التماثيل المزخرفة وقطع أثرية أخرى من الموقع، والتي يعتقد أنها تشمل المقر السابق للملكة المصرية كليوباترا.، لكن الأمر لا يقف عند المستوطنات المغمورة تحت الماء بل أيضا حطام السفن وبقايا الطائرات التي تعرضت للسقوط أهداف حيوية، لكن علم الآثار الغارقة تحت الماء مبتلى ببعض الصعوبات مثل ضعف الرؤية وضعف تحمل المياه لأعمال الحفر الدقيقة.

كما أن بعض المواقع تقع على أعماق سحيقة وبالتالي يلزم استخدام غواصات يتم قيادتها عن بعد وبالتالي حتى عند العثور على قطع أثرية فإن التعرض المفاجئ للهواء يمكن أن يسبب لها تلفًا سريعًا - الأمر الذي يتطلب أساليب حفظ خاصة.

الصوتيات التاريخية



تمتعت الشعوب القديمة بمهارات عملية وخبرة في علم الموجات الصوتية، هرم المايا القديم (Elcastillo) بتشيتشن إيتزا في المكسيك، له خاصية صوتية غير إعتيادية، فإذا قمت بطرق حجرين معا فإن الصدى يكون صوتا شبيها بتغريد الطيور - صوت عالي النبرة متبوع بنغمة تنازلية لها إيقاع أكثر انخفاضا. يعتقد بعض الناس أنها كانت محاولة من المايا للاحتفاظ بصوت الطيور - صيحة طائر كيتزال الموجود في منتصف أمريكا تشبه ذلك الصوت- وفي الوقت نفسه هناك أمثلة عديدة حول العالم لصخور رنانة - أحجار منحوتة قائمة عندما يتم فإنها تصدر نغمة نقية مثل الجرس. وقد أشير إلى أن بعض القطع الأثرية قد تحتوى على شفرة أصوات بدائية مسجلة منذ وقت نشأتها، ويفسر ذلك على أن أصحاب الحرف القدماء

عملوا باستخدام الطين الرطب، وأن الاهتزازات في الأدوات والتي سببتها الأصوات المجاورة قد انطبعـت على الطين، وقد اقترح ذلك للمـرة الأولى في الـستينيات عـلى الـرغم مـن أن حتـى الآن لا يوجـد أمثلـة مقنعة لأصوات مستخرجة من الفخار القديم.

.علم الآثار الفلكي

على الرغم من أن التلسكوب الفضائي لم يكتشف حتـى القـرن الـسابع عـشر إلا أن ذلـك لم يـثن علـماء الفضاء القدامى من دراسة السماوات ومحاولة رسم خرائط لها، وترجع أولي الكوكبات الفلكيـة - التـي أسماها الإغريق القدماء وتنم عن الاهتمام بسماء الليل إلى آلاف الـسنين وفي الوقـت نفـسه، أكتـشفت جميع الكواكب حتى زحل وتمت تسميتها في عصور ما قبل التاريخ على يد الفلكيين القـدماء الـذين لم يستخدموا شيئا سوى أبصارهم لاستكشاف حركة الكواكب في السماء.

وقد اكتشف عدد من المراصد الفلكية القديمة، ففي ستونهينج اكتشفت دائرة مـن الأحجـار ببريطانيـا عمرها حوالي 4500 عام ويعتقد أن محاذاة أحجـار معينـة مـع الأجـرام الفلكيـة قـد اسـتخدم لقيـاس توقيت العام، عـلى سـبيل المثـال، لا تـصطف الـشمس المـشرقة تمامـا مـع حجـر ضـخم يـسمى حجـر الكعب(Heel stone) إلا في وقت الانقلاب الصيفي، كما عثر على مراصد فلكية قديمة في أبي سمبل بمصر، وبتشيتشن إيتزا بالمكسيك.

علم المتحجرات

يتحد علما الآثار، والأحياء في مجال يعرف باسم (علم المتحجرات)، هو علم يتعامل مع دراسـة أشـكال الحياة في فترة ما قبل التـاريخ بمـا فيهـا الديناصـورات. ولابـد أن تجمـع معظـم الأدلـة في هـذا المجـال باسـتخدام وسـائل تنتمـي إلى علـم الآثـار. ويقـوم علـماء المتحجـرات بالتنقيـب عـن البقايـا الحفريـة للمخلوقات القديمة بهدف إعادة إنشاء شجرة تطور الحياة على سطح كوكبنا- والتي تشكلت خـلال عمليـة الانتخاب الطبيعي، بينما أصبحت كائنات أخرى منقرضة. وتتكون الحفريات عندما تتعرض المادة العـضوية إلى ضغط على مـر ملايـين الـسنين بـسبب طبقـات الأقـذار والرواسـب مـما يـؤدي إلى تحولهـا إلى حجـارة،

وبصفة عامة ينقسم علماء المتحجرات إلى معسكرين: علـم المتحجـرات النباتيـة وفيـه يهتمـون بحيـاة النباتات القديمة، وعلم المتحجرات الحيوانية وهي دراسة الحيوانـات القديمـة، وقـد نجحـوا في تعقـب الحياة على سطح الأرض عبر 3 مليار سنة مضت. ودراسة الحفريات من وجهـة نظـر الطبيعـة تتـضمن طبقات الصخور التي تتكون داخلها هذه الحفريات- ولهـذا الـسبب تـساهم أبحـاث علـم المتحجـرات غالبا في مجال الچيولوچيا.

الإغارة على المقابر

لقد قضى بعض علـماء الآثـار في مجـالات مثـل المـصريات، ودراسـة الحـضارات القديمـة الأخـرى التـي امتلكت مآثر فن العمارة وقتهم في محاولة اكتشاف مقـابر القـادة والملـوك القـدامى العظيمـة. وتعـد مقبرة الفرعون الصبي توت عنخ آمون الذي توفي عام 1323 قبـل المـيلاد- فـترة مـن تـاريخ مـصر تعـرف بالمملكة الجديدة، وكانت فيها الأمة في أوج ازدهارها- أعظم المقابر المكتشفة حتـى الآن، وقـد اكتـشفها فريق من علماء الآثار البريطانيين تحت قيادة هوارد كارنر عام 1922. وقـد تعرضـت مقـبرة تـوت عـنخ آمون للسرقة عدة مرات خلال العصور القديمة، وهو فعـل يـستهجنه علـماء الآثـار بـشدة- وهـو غـير قانوني في معظم الدول

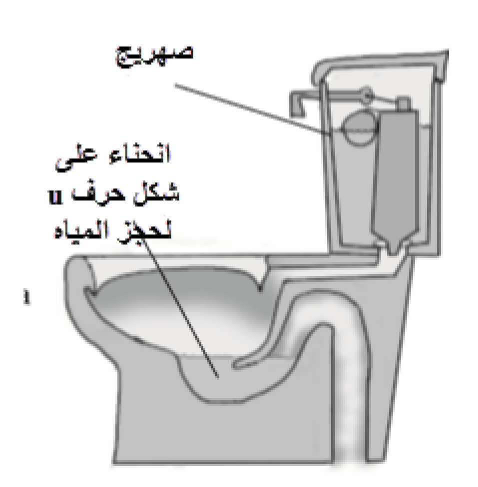
إختراعات بارزة

الدراجات

الدراجات هي إحدى الوسائل المخترعة الأكثر انتشارا على الإطلاق، وهي موجـودة في كـل مكـان، وقـد أصبحت وسيلة مواصلات مشهورة لمرتادي وسائل المواصلات نظرا لأنها أنظف من السيارة بيئيًـا وأسرع من السير على الأقـدام، وقـد اسـتخدمت في خـدمات توصـيل الخطابـات، واسـتخدمها رجـال الـشرطة، والمسعفون كما استخدمت للترفيه بطبيعة الحال. وقـد صـنع مجموعـة مـن المخترعـين خـلال بـدايات القرن التاسع عشر أشكالا عدة من الدراجات لكنها كانت عاليـة، وغـير مريحـة وصـعبة الركـوب إلا أن الإبداعات المتتابعة التي ظهرت مع نهايـات القـرن مثـل الـسلاسل ناقلـة الحركـة، والإطـارات المملـوءة بالهواء، وفرامل الكابلات والتروس - قادتنا إلى دراجات تشبه تلـك التـي نعرفهـا ونحبهـا اليـوم بدرجـة

كبيرة. أما الدراجات الحديثة فهى معقدة للغاية وغالبا ما تـشتمل عـلى الفرامـل الـدّوارة عاليـة الأداء، والتعليق لتحسين التحكم بها عند قيادتها على التضاريس الوعرة.

مرحاض بسيفون



المراحيض ذات السيفون أو دورات المياه- سـمها مـا شـئت- هـي أشـياء لا يرغـب أي منـا في أن يـستغنى عنها إلا أن العديـد مـن دول العـالم الثالـث في أسـيا، وأفريقيا لا زالت تستخدم أبسط أشـكال المـراحيض - حفرة بدائية في الأرضية أو أسوأ. ويعتقد أن المرحاض المزود بسيفون قد اكتشف في القـرن الـسادس عـشر على يد الكاتـب الإنجليـزي جـون هـارينجتون، وهـو أحد أعضاء بلاط الملكة إليزابيث الأولى، ومنذ ذلك الحين لحقت العديد من التطورات التـي حـسنت مـن تصميمه بما فيها إضافة صهريج - والذي لغى الحاجة إلى التخلص من الفـضلات يـدويا باسـتخدام الـدلاء- وإنحناء على شكل حرف (U) للإبقاء على غازات المجاري ذات الرائحة الكريهة بعيدة. وقد أدت مراحيض السيفون إلى تحسين الصحة العامة تحسينا رائعا مما سمح للفضلات أن تنجـرف بعيـدا عـن تـدفق الميـاه وجعلها منفصلة عن موارد مياه الشرب. ومن الرواد الأوائل في المراحيض سـباك إنجليـزي يـسمى تومـاس كرابر الذي سيخلد اسمه دائما مرتبطا بالمراحيض واستخدامها.

النقود

لدى شيلين دجاجة لا تحتاجها بل تحتاج إلى بعض الخبز، بينما هاسوك معـه رغيـف خبـز زائد عن حاجته لكنه يحتاج إلى دجاجة يتناولها في وجبة العشاء، بكل وضـوح يمكـن لكـل منهما أن يساعد الآخر، لكن شيلين تعتقد أن دجاجتها ذات قيمة أعلى من خبـز هاسـوك، ماذا الذي يحدث إذا تمكنا من تمثيل سعر السلعتين باستخدام الأصداف - ولنقل أن رغيفـا

من الأصداف يساوي 10 أصداف، بينما تساوي الدجاجة 30، بالتالي سيكون من دواعي سرور شيلين أن تعطي دجاجتها لهاسوك في مقابل الخبز بالإضافة إلى 20 صدفة يمكنها إنفاقها لاحقا.

هذه ليست قصة حقيقية، لكنها توضح الكيفية التي قد يكون مفهـوم النقـود ظهـر مـن خلالهـا. لقـد بدأ الناس في أسيا باسـتخدام الأصـداف - نـوع مـن الرخويـات البحريـة كوحـدة للعملـة تقريبـا عـام 1200 قبل الميلاد، أما أول نقود حقيقة فقد تم صكها في (ليديا)- جـزء مـن تركيـا الحديثـة - في القـرن الـسابع قبـل المـيلاد، وقـد أتاحـت النقـود للنـاس جمـع ثـروات تفـوق ملكيـاتهم المبـاشرة، وإنتـاجهم والخدمات التي يقدمونها. وحاليا أدت أجهزة الطمبيوتر والإنترنت إلى جعل المال غير ملموس- بـسبب وجود البنوك التي لها القدرة على تحويل مبالغ ضخمة من دولة إلى أخرى في صورة دفعـات إلكترونيـة خلال سلك

وسائل منع الحمل

في بدايات الستينيات، اخترع شيء من شـأنه تغيـير العـالم- إنـه تحديـد النـسل في شـكل عقـاقير. وقـد اخترعها الطبيب (جريجوري بيـنكس) وعرضـها للبيـع أول مـرة في الـستينيات، ولم تكـن أكـثر الوسـائل الموثوقة فحسب بل أنها أيضا شجعت المرأة على أخذ قرار استخدام وسائل منع الحمل.

لقد كانت تلك بداية الثورة الجنسية، وبالطبع كان هناك وسائل أخرى موجودة منذ زمن، وربمـا يكـون الجهاز الأقدم في هذا الشأن هو الـواقي (العـازل) الـذكري والـذي يعتقـد إنـه يرجـع إلى آلاف الـسنين ويرجع إلى المصريين القدماء، وقد صنعت أوائل الواقيات الذكريـة مـن مـادة الكتـان، وفـيما بعـد مـن أجزاء من أمعاء الحيوانات، وأحد استخداماتها الرئيسة في العـصور الوسـطى هـي الحمايـة مـن مـرض الزهري المميت الذي ينتقل جنسيا وقد كان من القدرة بمكان على منـع العـدوى مـما أدى إلى ظهـوره مجددا في الثمانينيات- بسبب انتشار وباء الإيدز الذي انتـشر بـسبب فـيروس نقـص المناعـة المكتـسبة (HIV)



السيارات

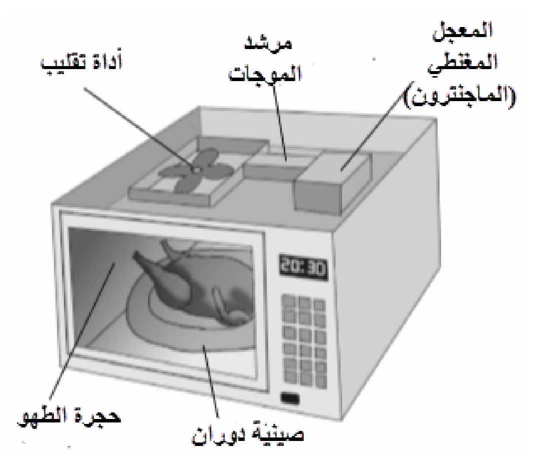
على أي شخص يشعر بالضيق بسبب الحقيقة التي تقول أن هناك مايفوق 500 مليون سيارة تسير على هذا الكوكب أن يوجه اللوم إلى الرجل الذي بدأ ذلك: إنه كارل بينـز. لقـد بنـى المهنـدس الألمـاني بينـز سيارته الأولى في عام 1885 وقد كانت مركبة مزودة بمحرك 1000 سي سي بدت إلى حد مـا مثـل عربـة بـلا أحصنة، وكان المحرك الموجود في هذه السيارة (Motorwagen) غـير كـاف مـما أدى إلى جعـل أقـصى قيمـة للسرعة هي 10 ميل لكل ساعة، إلا أن جودة المحرك تحسنت بكفاءة وبسرعة وفي عام 1903 أسس هنري فورد شركة سيارات فورد، وقد بدأت في تصنيع النموذج (تي) أحد أكثر إنتاجات السيارات كفـاءة، ولم يقـل الشبه بينها وبين العادية ويصبح أقرب إلى شكل السيارات فحسب بل أيضا قام فورد بتخفيض ثمنها حتـى يتمكن المستخدمون العاديون من الحصول عليها- ولا عجب في أن 15 مليون سيارة قد بيعت.

أمـا حاليـا أصـبحت الـسيارات متجهـة إلى جانـب الإلكترونيـات والكمبيـوتر بقـدر الجانـب الهنـدسي الميكانيكي- مع وجود وظائف كاملة للسيارة يديرها كمبيوتر إدارة معد جيدا.

ويبدو أن هذا الاتجاه نحو الإلكترونيات سيبقى كذلك، فالمصنعون يتوجهون نحـو الـسيارات الكهربيـة المشغلة بالهيدروكربون كمادة نظيفة بديلة للبنزين.

أفران الموجات الميكروية

ظهر استخدام الموجـات الميكرويـة في الطـبخ أثنـاء تطـوير مـا يـسمى بـالرادار، وتقـوم بتسخين الطعام في وقت قليل وبنصف تكلفة الطـرق التقليديـة، وقـد اكتـشفها مهنـدس الإلكترونيات بيرسي سبنسر الـذي كـان يعمـل مع شركة (رايثون) بولنهام في ماساتشوستس.



كـــان سبنـــسر يقـــوم باختبـــار المعجـــل

المغنط (المـاجنترون) (magnetron)- أحـد أنـواع مولـدات الإشـارات الراديويـة المـستخدمة في أجهـزة الرادار العسكرية) عندما لاحظ ذوبان قطعة حلوى كانت في جيبه، وشكًا منه في أن الموجات الميكروية قد تكون هي السبب وراء ذلك قام بإجراء تجربة فوضع حبات الفيشار في الشعاع، قد كان متأكـدا بمـا يكفي، وعندما قام بتشغيل الطاقة بدأت الحبات في التحول إلى وجبة خفيفة منتفخة من الفشار.

الموجات الميكروية هي شكل مـن أشـكال الإشـعاع الكهرومغناطيـسي طولهـا المـوجي 12 سـنتيمتر. وفي الفرن الميكروي تقوم الموجات الميكروية بطهو الطعام من خلال عملية يطلق عليها التسخين العازل.

تقوم جزيئات الماء في الطعام بترتيب نفسها مع المجال، وهي تفعل ذلـك نتيجـة التوزيـع غـير المتـساو للجزيئات والتزاحم الذي ينتج عن ذلك يجعل الجزيئات ترتطم مع بعـضها الـبعض وتتذبـذب، وطبقـا لنظرية طاقة الحركة فإننا نشعر بهذه الذبذبات على هيئة حرارة.

أشعة الليزر

اخترعت أشعة الليزر عام 1957، ومنذ ذلك الحين وهي تغير العالم وتشكل جـزءا أساسـيا مـن كـل شيء بدءا من مشغلات أقراص (DVD) وحتى الاتصالات باستخدام الألياف البصرية.، وكلمة ليزر بالإنجليزية (Laser) هـي الحـروف الأولى لــ(light amplification by the stimulated emission of radiation) ومعناهـا تضخيم الضوء بواسطة الانبعاث المستحث للإشعاع. ومصادر الضوء العادية مثل المصابيح الفتيلية تشع فوتونات عشوائيا وعند جميع الأطوال الموجيـة أمـا الليـزر فيقـدم وسـيلة جديـدة بهـا يكـون لجميـع الفوتونات نفس الطول الموجي وتنبعث بنفس الخطا مما ينتج عنه ضوءا مترابطا، وبالإضافة إلى ذلك لا يتشتت الضوء بل يبقى في شـعاع ضـيق، ويعمـل الليـزر عـلى مبـدأ الانبعاثـات المـستحثة التـي وضـع آينشتاين أساسياتها النظرية.

تثـار الإلكترونـات إلى مـستويات طاقـة أعـلى ثـم تثـار للهبـوط مـرة أخـرى مـن خـلال اصطدامها بفوتونات لها نفـس الطاقـة، وبعـضها يـصطدم بـدوره بـذرات مثـارة أخـرى فيتكون تتابع من ضوء مترابط. تستخدم كل من أقراص الـ (DVD) وأشـكال أخـرى مـن

وحدات التخزين البصرية الليزر لقراءة المعلومات من قرص عاكس، وكلما كان الطـول المـوجي لـشعاع الليزر أصغر، أصبح القرص قادرا على تخزين معلومات أكثر،و قام العلماء في التسعينيات بتطـوير ليـزر ينتج ضوء أزرق ذا طول موجي قصير وقد تسبب ذلك في ظهور جيل جديد من أجهزة الـ (DVD) عـال السعة - يسمى بلو راي (blue ray)

نظام الملاحة عبر القمر الصناعي (**Sat nav**)



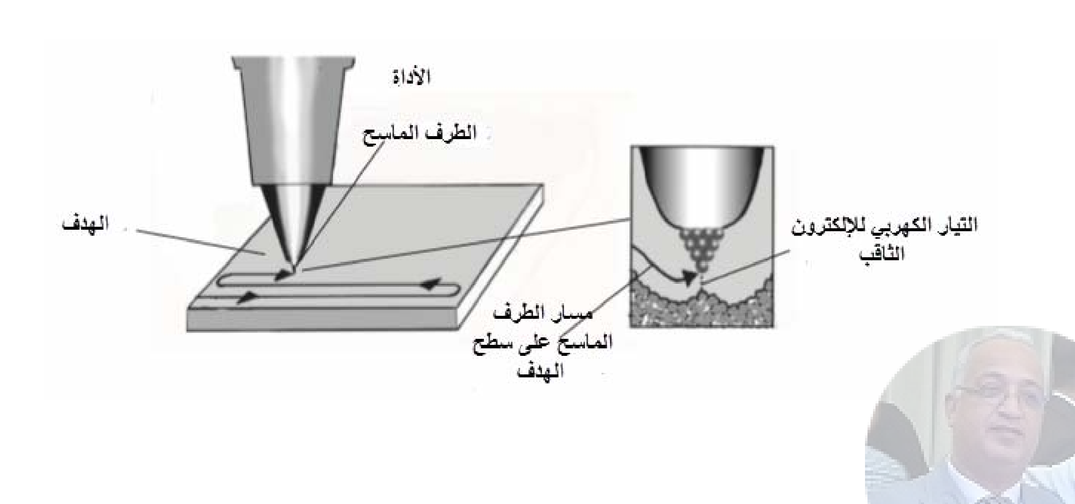
بعضنا قد يـضل الطريـق لـولا ذلـك الـصوت المفيد الـذي يـصدر مـن لوحـة القيـادة، إنـه نظام الملاحة عبر الأقمار الـصناعية (sat nav)، أو مـا يـسمى (نظـام التموضـع العـالمي) (GPS)إذا أردنا استخدام اسمه كـاملًا والـذي يـستخدم إشـارات مـن الأقـمار الـصناعية في مـدار الأرض ليحـدد موقـع المـستخدم عـلى سطح الكوكب.وفي عام 2009 كان هناك 29 قمر صناعي ل (GPS) سـليم يـدور حـول الأرض في سـحابة من مدارات تتقاطع مسارتها مثل جسيمات الإلكترونات التي تدور حول نـواة الـذرة، ويبـث كـل قمـر صناعي نبضة زمن منتظمة، وهذا يـشبه سـاعة تكـون موجـودة عنـد المتلقـي بحيـث يحـسب الـزمن المستغرق وبالتالي حساب المسافة.، وأخذ هذا التحديد من أربعة أقـمار صـناعية فـأكثر كـاف لتحديـد مكانك بالضبط.

لقد أطلق نظام التموضع العالمي تدريجيًا، حيث بدأ عام 1989 وكان منوطًا بالأغراض العسكرية فقط، حتى أصدر الرئيس رونالد ريجان إنه ينبغي أن تكون متاحـة للمـدنيين وذلـك بعـد إطـلاق النـار عـلى طائرة كورية بعد أن دخلت عن طريق الخطأ المجال الجوي الـسوفيتي، ويـستخدم ال (GPS) حاليـا في رحلات الطيران التجارية، والشحن، وحتى الهواتف المحمولة.

ميكروسكوب المسح الإلكتروني

شأنها شأن أي ميكروسـكوب آخـر هـي أجهـزة تعمـل عـلى تكـوين صـور للأجـسام الـصغيرة، لكـن في الميكروسكوب الإلكتروني الماسح((SEM) كلمة صغير تعني صغير حقا، فدقة الصورة قد تصل إلى مقياس 1 نانومتر، مما يتيح تكون صور واضحة لخلايـا الـدم، والكائنـات الدقيقـة، والتركيـب البلـوري للمـواد. وتعمل الميكروسكوبات مـن خـلال إضـاءة المـادة الهـدف بـشعاع مـن الـضوء ؛ بحيـث يزيـد مـستوى التفاصيل الموضحة كلما أصبح الطول الموجي أصغر. أما الميكروسكوبات الإلكترونية الماسـحة فتـستبدل شعاع من جسيمات الإلكترونات بشعاع الضوء، وبسبب ازدواجية الموجة-الجـسيم يكـون للإلكترونـات طول موجي أيضا - والذي يتضح إنه أصغر من الطول الموحي للضوء بحوالي 250000 مرة مما يسمح له بتوضيح تفاصيل أكثر.

وقد طورت الميكروسكوبات الإلكترونية الماسحة في الثلاثينيات، وفي عام 1981 ظهر ميكروسكوب المسح النفقي STM وهو يعمل عن طريق سحب أداة تشبه القلم الرصاص إلى الأمام وإلى الخلف عـبر سـطح الهدف، وتؤدي النتوءات والتكتلات على السطح إلى غلق النفـق بـين الأداة والـسطح، وهـذا يـؤدي إلى نشوء تيار كهربي يمكن قياسه مما يتيح للعلماء رسم خريطة للسطح بالتفاصيل متناهيـة الـصغر حتـى 0.1 نانو، وفي بعض الحالات قد تظهر حتى ذرات منفردة.



المعجــم

A	
acupuncture	الوخز بالإبر
aerial archaeology	علم الآثار الجوي
AIDS	متلازمة نقص المناعة المكتسبة (الإيدز)
AIDS vaccine	لقاح الإيدز
air pollution	تلوث الهواء
algorithms	خوارزميات
alphabet	الهجاء
altruism	الإيثار
amputation	البتر
anaesthetics	التخدير
analgesics	المسكنات
analogue computers	الحاسبات التناظرية
animal microbes	ميكروبات الحيوانات
animals	حيوانات
antedating	السبق
anthropic principle	المبدأ الإنساني
anthropology	علم الإنسان
antibiotics	المضادات الحيوية
antimatter	المادة المضادة
antiseptics	المطهرات
anxiety disorders	اضطراب القلق

applied mathematics	الرياضيات التطبيقية
autism	التوحد
autonomic computing	الحوسبة اللاإرادية
autopsy	التشريح

B

bacteriology	علم البكتيريا
behaviourism	السلوكية
Bekenstein bound	حدّ بيكينستاين
biogeography	الجغرافيا الحيوية
biological classification	التقسيم الحيوي
biological interaction	التفاعل الحيوي
biomechanics	الميكانيكا الحيوية
biopsy	الخزعة (فحص العينة)
blogging	التدوين
blood	دم
blood pressure	ضغط الدم
blood transfusion	نقل الدم
blood and urine tests	فحوصات الدم والبول
Bluetooth	البلوتوث (القارن)
brain function	وظائف المخ
brain surgery	جراحة المخ

C

calorimetry	قياس الكالوري
cancer	السرطان
cardiopulmonary resuscitation	الإنعاش القلبي الرئوي
carnivorous plants	النباتات آكلة اللحوم
cells	خلايا
ceramics	الخزف
chaos theory	نظرية الفوضى

chaotic inflation	التضخم الفوضوي
chiropractic	المعالجة اليدوية للعمود الفقري
classes	فئات
clinical trials 27	التجارب السريرية
cognitive dissonance	نظرية التنافر المعرفي
cognitive linguistics	اللغويات المعرفية
cognitive psychology	علم النفس المعرفي
coma	غيبوبة
combination and decomposition	التكون والتحلل
computational chemistry	الكيمياء المحوسبة
computer engineering	هندسة الكمبيوتر
computer forensics	العلوم الجنائية المتعلقة بالكمبيوتر
computing	الحوسبة
confabulation	خلط الذاكرة
consciousness	الوعي
conservation	الحفاظ
criminal profiling	التنميط الجنائي
cryonics	علم حفظ الجثث بالتجميد
cryptography	علم التشفير
cryptozoology	دراسة الكائنات الخفية

D

death rays 168	أشعة الموت
defibrillation	إزالة الرجفان
dementia	الخرف
democracy	الديموقراطية
density	الكثافة
dentistry	طب الأسنان
depression	الاكتئاب
derivatives	المشتقات

developmental psychology	علم النفس التنموي أو التطويري
diabetes	مرض السكري
dictatorship	الدكتاتورية
digital computers	الحواسب الرقمية
diminishing returns	الإنتاجية المتناقصة
DNA computers	حاسبات الحامض النووي
domains	مجالات
double helix	التركيب اللولبي المزدوج
Drake equation	معادلة دراك

E

eating disorders	اضطرابات الأكل
ecology	علم البيئة
econometrics	الاقتصاد القياسي
economic growth	النمو الاقتصادي
economic measures	المقاييس الاقتصادية
economic theory	النظرية الاقتصادية
economics	الاقتصاد
econophysics	فيزياء الاقتصاد
emergency medicine	طب الطوارئ
emotional intelligence	الذكاء العاطفي
engineering	الهندسة
entropy	الاعتلاج (الإنتروبيا)
environment	البيئة
environmental psychology	علم النفس البيئى
environmentalism	مناصرة البيئة
epidemiology	علم الأوبئة
epigenetics	علمُ التَّخَلُّق
equator	خط الاستواء
error correction	تصحيح الخطأ

ethics	الأخلاقيات
ethology	علم السلوك
eugenics	تحسين النسل
euthanasia	القتل الرحيم
evidence-based medicine	الطب المسند بالدليل
evo devo	علم الأحياء النمائي التطوري
exopolitics	السياسة الخارجية
eye surgery	جراحة العيون

F

face transplants	عمليات زراعة الوجه
falsification	التزوير
fertility	الخصوبة
fibre optics	الألياف البصرية
filesharing	تبادل الملفات
flash memory	الذاكرة الوميضية
fluid dynamics	ديناميكا الموائع
flush toilets	مرحاض بسيفون(النمط الغربي من المراحيض)
food	الغذاء
food science	علم الغذاء
forensic anthropology	الأنثربولوچيا الجنائية
forensic entomology	علم الحشرات الجنائي
forensic odontology	طب الأسنان الجنائي
forensics	الطب الجنائي
future knowledge, information and computing	المعرفة وتكنولوچيا المعلومات في المستقبل
future physics	علم فيزياء المستقبل
future social science	علوم اجتماع المستقبل

G

general surgery	الجراحة العامة

generative grammar	النحو التوليدي
genetic medicin	الطب الوراثي
geology	علم الجيولوجيا/ علم الأرض
geriatrics	طب الشيخوخة
global dimming	التعتيم العالمي
globalization	العولمة
GM food	طعام معدل وراثيًا
greenhouse effect	أثير البيت الزجاجي / الاحتباس الحراري
grid computing	الحوسبة الشبكية

H

hard drives	الأقراص الصلبة
hard problem of consciousness	معضلة الوعي الصعبة
heart	القلب
heart disease	أمراض القلب
heuristics	الاستدلال
Higgs boson	بوزون هيجز
history	التاريخ
holographic memory	الذاكرة ثلاثية الأبعاد
homeostasis	لاتزان الداخلى للجسم/ الاستتباب
Hooke's law	قانون هووك
horticulture	البستنة
human anatomy	التشريح البشري
human body, the	الجسم البشري
human cloning	الاستنساخ البشري
Human Genome Project	مشروع الجينوم البشري
human physiology	علم وظائف الأعضاء البشرية
humanism	الفلسفة الانسانية
humanities	الانسانيات

I

illusions	الأوهام
imaging	التصوير
immortality	الخلود
immune system	الجهاز المناعي
immunosuppressants	مثبطات المناعة
inclusive fitness	اللياقة المتضمِّنة
induction	الاستقراء/ الحث
inductive reasoning	تفكير استقرائي
infinity	ما لا نهاية
inflation	التضخم
influenza	الأنفلونزا
information	المعلومات
information addiction	إدمان المعلومات
information entropy	اعتلاج المعلومات (إنتروبية المعلومات)
information theory	نظرية المعلومات
instant messaging	المراسلة الفورية
intelligence	الذكاء
intensive care	الرعاية المركزة
interference	التداخل
interferometry	قياس التداخل
intuition	الحدس

J

journey to the core	رحلة إلى القلب

K

keyhole surgery	جراحة ثقب المفتاح
kidney dialysis	الغسيل الكلوي

L

lab on a chip	مختبر على رقاقة
Lagrange points	نقاط لاجرانج
landmark inventions	الاختراعات البارزة
language acquisition	اكتساب اللغة
lasers	الليزر
laser medicine	الطب الليزري
lifelogging	تسجيل بيانات الحياة
limb transplants	زراعة الأطراف
linguistics	اللغويات
logic	المنطق
long tail, the	الذيل الطويل (نظرية)
luck	الحظ

M

magnitude	المقدار
main sequence	التسلسل الأساسي
maladies and morbidities	الأمراض ونسب انتشارها
marginalism	النظرية الحدية
matter	المادة
mechanical engineering	الهندسة الميكانيكية
mechanics	علم الميكانيكا
medical care	الرعاية الطبية
medical imaging	التصوير الطبي
medical procedures	الإجراءات الطبية
medication	العلاج
memetics	علم التطور الثقافي / علم الميميات
memory	الذاكرة
memory prosthetics	علم الذواكر الصناعية
mental illness	الأمراض العقلية
meritocracy	حكم الجدارة الاستحقاقراطية / الحكم بالاستحقاق

Messier catalogue	فهرس مسييه
microchips	الرقائق الإلكترونية الدقيقة
microorganism	الأحياء الدقيقة
micropower generation	توليد الطاقة الميكروية
military tech	التكنولوچيا العسكرية
mind control	التحكم عن طريق العقل
mind, the	العقل
mineralogy	علم المعادن
mirror matter	المادة الظل/ المادة المرآة
mobile web	الويب(هندسة تطبيقات الشبكة النسيجية) في الهاتف النقال
modern materials	المواد الحديثة
modern medicine	الطب الحديث
modified Newtonian dynamics	يناميكا نيوتن المعدلة
moles	المولات
molecular biology	الأحياء الجزيئية
molecular engineering	الهندسة الجزيئية
molecular gastronomy	فن الأكل الجزيئي
molecular geometry	الشكل الهندسي للجزيئات
molecular imaging	التصوير الجزيئي
molecular mass	الكتلة الجزيئية
money	النقود
money, future of	مستقبل النقود
motor cars	السيارات

N

nanobes	نانوبيات
nanofood	نانو الغذاء
nanomedicine	طب النانو
natural language processing	المعالجة الطبيعية للغة
nature vs nurture	الطبيعة أم التنشئة

neural correlates of consciousness	الربط العصبي للوعي
neural networks	الشبكات العصبية
neurobiology	علم بيولوجيا الأعصاب
neurolinguistic programming	البرمجة اللغوية العصبية
neurolinguistics	مجال اللغويات العصبية
nootropics	المنشطات الذهنية
nutrients	المغذيات

O

obesity	السمنة
Occam's razor	موس أوكام
occupational therapy	العلاج الوظيفي
Olbers' paradox	مفارقة أولبرز
online consciousness	وعي الإنترنت
online technology	التكنولوجيا عبر الإنترنت
open source	مصدر مفتوح
ophthalmology	طبّ العيون
orders	أوامر
organ transplants	زراعة الأعضاء
origin of language	أصل اللغة
origin of life	أصل الحياة
osteopathy	الطب التقويمي
otolaryngology	طب الأنف والأذن والحنجرة
out-of-body experience	تجربة الخروج من الجسد

P

paediatrics	طب الأطفال
palliative care	الرعاية التلطيفية
palpation	الجس
pandemic	وباء
Pangaea Ultima	بانجيا الأخرى

panspermia	التبذر الشامل (البانسبرميا)
parallax	التزيح
parallel computing	الحوسبة المتوازية
pathology	علم الأمراض
personal genomics	الچينوم الشخصي
personality disorders	اضطرابات الشخصية
personality traits	الصفات الشخصية
pharmacogenomics	الصيدلة الوراثية
pharmacology	علم الصيدلة
pharming	التصيدل
philosophy	الفلسفة
physiotherapy	العلاج الطبيعي
placebo effect	أثر الإيحاء
plasma physics	فيزياء البلازما
plasmids	البلازميدات
plastic surgery	الجراحات التجميلية
plastics	اللدائن (البلاستيك)
Poincaré conjecture	حدسية بوانكاريه
polarization	الاستقطاب
poles	الأقطاب
political science	العلوم السياسية
politics	السياسة
population dynamics	ديناميكا (حركة) التجمعات
population genetics	علم الوراثة السكانية
positivism	الوضعية
precession	المبادرة
prediction markets	أسواق التنبؤ
prime numbers	الأعداد الأولية
principle of least action	مبدأ الفعل الأصغر

prions	البريونات
pseudoscience	العلم الزائف
psychoanalysis	التحليل النفسي
psychological phenomena	الظواهر النفسية
psychology	علم النفس
psychotherapy	المعالجة النفسية
pulse	النبض
punched tape	الشريط المثقب
punctuated equilibrium	التوازن المتقطع (التوازن المنقط)
pure mathematics	الرياضيات البحتة

Q

quarantine	الحجر الصحي

R

radar	الرادار / الراصد
radio	الراديو (الإذاعة)
radio telescopes	التلسكوب الراديوي
radioactive decay	التحلل الإشعاعي
radiobiology	البيولوچيا الإشعاعية
radiotherapy	العلاج الإشعاعي
receptors	المستقبلات
respiration	التنفس
rheumatology	طب الروماتيزم
robot surgery	الجراحة الآلية
RSS	خدمة الخلاصة

S

sat nav (GPS)	جهاز الملاحة باستخدام الأقمار الصناعية
satellite phones	هواتف الأقمار الصناعية
schizophrenia	الفصام

Schrödinger's cat	قطة شرودنجر
Schrödinger's equation	معادلة شرودنجر
scientific computing	الحوسبة العلمية
scientiftc method	الطريقة العلمية
scientific notation	الكتابة العلمية
scientific theories	النظريات العلمية
seeing	الرؤية
self-awareness	الوعي الذاتي
semantic web	الشبكة الدلالية
semiotics	السميوطيقا (علم العلامات)
sentience and sapience	الإحساسية والمحاكمة العقلية
serendipitous discoveries	الاكتشافات السارة
skin	الجلد
sleep paralysis	شلل النوم
small world theory	نظرية العالم الصغير
social bookmarking	الإشارات المرجعية الاجتماعية
social justice	العدالة الاجتماعية
social networking	الشبكات الاجتماعية
social and political engineering	الهندسة السياسية والاجتماعية
social psychology	علم النفس الاجتماعي
social trends	الاتجاهات الاجتماعية
societal collapse	الانهيار الاجتماعي
sociobiology	علم الأحياء الاجتماعي
sociolinguistics 282	علم اللسانيات الاجتماعية أو اللغويات الاجتماعية
sociology	علم الاجتماع
software	البرمجيات
soil	التربة
spintronics	أجهزة الغزل الإلكتروني
split brains	الدماغ المشطور

spontaneous symmetry breaking	كسر التناظر التلقائي
statistical mechanics	الميكانيكا الإحصائية
stealth	التسلل
stem cell therapy	العلاج بالخلايا الجذعية
stock exchange	البورصة (سوق الأوراق المالية)
string theory	نظرية الأوتار
strong AI	الذكاء الاصطناعي القوي
strong force	القوة الشديدة
structural formulas	الصيغ الهيكلية
structure of language	بنية اللغة
substances	المواد الصلبة والسائلة والغازية
superfluidity	السيولة الفائقة
supply and demand	العرض والطلب
surgery	الجراحة
swarm intelligence	ذكاء السرب
symbiosis	التكافل
synaesthesia	التداخل بين الحواس
synthetic biology	البيولوجيا التركيبية
synthetic hydrocarbon fuel	الوقود الهيدروكربوني الاصطناعي
synthetic telepathy	التخاطر الاصطناعي
systems biology	أحياء الأنظمة

T

telemedicine	العلاج عن بعد
telephones	الهواتف
temperature and breathing	درجة الحرارة والتنفس
temperature and pressure	درجة الحرارة والضغط
terminator genes	چينات الإنهاء
theory of everything	نظرية كل شيء
Titius-Bode law	قانون تايتيس- بود

tomb raiding	الإغارة على المقابر
tomography	التصوير المقطعي
top-down processing	المعالجة بطريقة صاعد/نازل
toxicology	علم السُموم
trace evidence	دليل التتبع
transgenics	علم التعديل الوراثي
transhumanism	ما بعد الإنسانية
transits	العبور
transplant surgery	جراحة زراعة الأعضاء
travelling salesman problem	مسألة البائع المتجول
triple point	النقطة الثلاثية
turbulence	الإضطراب
Turing machine	آلة تورنج
Turing test	اختبار تورنج

U

uncertainty principle	مبدأ عدم التأكد
uniftcation theories	نظريات التوحيد

V

vaccines and antivirals	اللقاحات ومضادات الفيروسات
virology 248	علم الفيروسات
volatile memory	الذاكرة المتطايرة

W

web trends 340-43	اتجاهات الويب
wikis	مواقع الويكي
World Wide Web	الشبكة العنكبوتية العالمية

X

xenobiology	علم الأحياء الخارجي
xenotransplants	نقل الأعضاء من الحيوانات







العلوم الفيزيائية . السرعة والتسارع . الجمود والزخم . قوانين نيوتن للحركة . قوانين الحفظ . العمل والطاقة . الاحتكاك . الديناميكيات والحركية . مبدأ العمل الأقل . ديناميكا الحركة الدورانية . قوة الجاذبية . الجاذبية النيوتونية . مبدأ التكافؤ . قوانين كيبلر . درجة الحرارة والضغط . النظرية الحركية . التمدد الحراري . التوصيل والحمل الحراري . الحركة البراونية . التوازن الحراري . الكون . قوانين الديناميكا الحرارية . الميكانيكا الإحصائية . الإشعاع الحراري . السعة الحرارية . المواد الصلبة، السوائل والغازات . الكثافة . قانون هوك . الحرارة الكامنة . المرحلة الانتقالية . معادلة الحالة . النقطة الثلاثية . فيزياء البلازما . التوتر السطحي . مبدأ أرخميدس . اللزوجة . نيوتونيان السوائل . ديناميات السوائل . المعادلات . مبدأ برنولي . الاضطراب . تأثير ماغنوس . موجات الصدمة . نظرية الموجه . الموجات الصوتية . الموجات الدائمة . الصدى . حركة متناغمة بسيطة . تأثير دوبلر . الشحنة الكهربائية . التيار الكهربائي . المقاومه . السعة . المغناطيسية . الاستقراء . المحولات . معادلات ماكسويل . الاشعاع الكهرومغناطيسي . الفوتونات . موجات الضوء . الأنعكاس . الانكسار . الانحراف . الاستقطاب . التشوش . النسبية الخاصة . طول الانكماش والوقت و التمدد . E=MC2 . النسبية العامة . إنكسار ضوء النجوم . الثقوب السوداء . اختلافات الجاذبية . الثقوب الدودية . موجات الجاذبية . سحب الإطار . الجزيئات . التوضيح . مستويات الطاقة . معادلة سكرودينجر . مبدأ عدم اليقين . الدوران الكمومي . الاعداد الكمية . نظرية شرودنجر. تفسير كوبنهاغن . العوالم العديدة . فك الترابط. الجسيمات الظاهرية . طاقة نقطة الصفر . تأثير كازيمير . التشابك الكمومي . الموصلية الفائقة . ضعف القوة . جسيمات الكوارك . القوة الشديدة . أسر الجسيمات . النيوترونات . نموذج قياسي . هيغز، بوسون . معجل الجسيمات . الجاذبية الكمومية . إشعاع هوكينغ . علم وظائف الأعضاء البشرية . القلب . الدم . الرئتين . الجهاز العضلي الهيكلي . التخدير . البتر . السرطان . الجراحة الروبوتية . نقل الدم . الجراحة التجميلية . جراحة العين . جراحة الدماغ . زراعة الاعضاء . زرع الأطراف . العلاج بالخلايا الجذعية . زرع الوجه . الطب القائم على الأدلة . التجارب السريرية . الطب بالليزر . المعالجة بالإشعاع . علم الجينوم الشخصية . علم الصيدلة . المكملات الغذائية . تأثير الدواء الوهمي .الأعداد الأولية . النسبة الذهبية . ما لا نهاية . نظرية فيرمات الأخيرة . مبرهنة الألوان الأربعة . فرضية ريمان . جوديل نظرية عدم الأكتمال . نظرية الفوضى . نظرية الكارثة . نظرية القيمة القصوى . نظرية العالم الصغير .



ISBN 978-977-722-108-5
9 789777 221085



تمت ترجمة هذا الكتاب بمساعدة صندوق منحة الترجمة المقدمة من معرض الشارقة الدولي للكتاب
This book has been translated with the assistance of the Sharjah International Book Fair Translation Grant Fund

8 أشارع أحمد فخرى مدينة نصر – القاهرة . تليفاكس : 23490242- 23490419 (202)
elarabgroup@yahoo.com info@arabgroup.net.eg
www.arabgroup.net.eg

Arab group